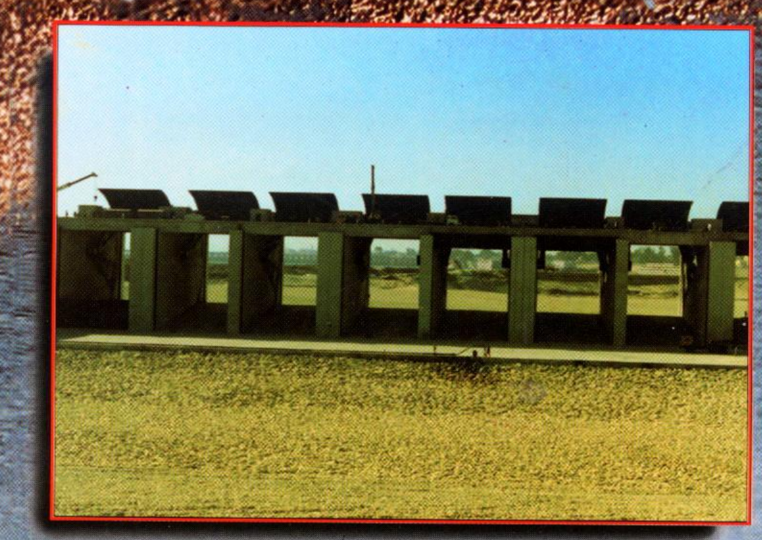
جمهورية مصر العربية
وزارة الاشغال العامة والموارد المائية
قطاع الخزانات والقناطر الكبرى

قناطر اسنا الجديدة ومحطة القوى الكهربائية





Comparison Between Old and New ESNA Barrages

Item of Comparison	Old ESNA Barrage	New ESNA Barrage
Date of Construction	Constructed in 1908 and remodelled in 1945	1994
Max Head Difference	2.5 m after construction & rasied to 5.1 m after remodelling	9.1 m
Parts of Project	Lock + Barrage	Lock + Power house + spillway + Closure Dam
Construction's Costs	945 thousands L.E in 1908 + 3.5 million L.E in Remodelling Phase	650 million L.E.
Road Width	12 m	12 m
Max Load on Bridge	20 Ton	70 Ton
Power Plant	There is no power plant	Power plant with 6 bulb turbines generates 90 M.W.
Closure Dam	There is no Closure Dam	Earth and rock fill dam completes the river closure with 670 thousand m3
Navigation Lock		
Dimensions of Lock	80 m X 16 m	160 m X 17 m
Draught	Min 1.10m	Min 3.0m
Cycle	45 min	25 min
No. of Units	one unit	Two Units
Intersection of Navigation with Road over the Barrage	Cars should be stopped during sailing of units	There is no intersection
Mechanism	Mechanically	Hydraulically
Safety	No	There are two ship arristers prevent accidents caused by units with up stream and down stream gates
	No	There are a group of electrical signals up stream and down stream the lock.
	No	There is a wireless connection with units
Maintenance	The Lock chamber should be dry during Maintenance of Gates	Maintenance could be done for each upstream and downstream gates separately without emptying the lock chamber.
Spill Way		
No. of Vents	120 vents	11 vents
Width of Vent	5 m	12 m
Types of Gates	Two vertical Gates for each vent	One radial gate for each vent
Foundation's Level	(70 , 90)	(66,00)
Gantry Crane	20 Ton	90 Ton
Gate's Control	By Gantry Crane	Through the control room in the Power Plant using the computer system.
Project's Works	Excavation works 500 thousand cubic meter	Excavation works 6 million cubic meter
	Concrete works 40 thousand cubic meter	Concrete works 340 thousand cubic meter
	Bricks and stones works 300 thousand cubic meter	Quantities of reinforced steel 30 thousand Ton
	Steel works 2.7 thousand Ton	Quantities of cement 130 thousand Ton
		Protection works 250 thousand cubic meter
		Steel works and electromechanical equipments 11800 thousand Ton

بسم الله الرحمن الرحيم

جمهورية مصر العربية
وزارة الأشغال العامة
والموارد المائية
قطاع الخزانات والقناطر الكبرى

قناطر اسنا الجديدة
ومحطة القوى الكهربائية



السيد / محمد حسنى مبارك
رئيس الجمهورية

"In the name of God, Most Gracious, Most Merciful"

"We made from water every living thing".

" See ye the water which ye drink? Do ye bring it Down (as rain) from the cloud or do we?"

INTRODUCTION

Since water is a heavenly gift sent by God, it is our duty to preserve this bounty, especially as in safeguarding water and distributing it correctly.

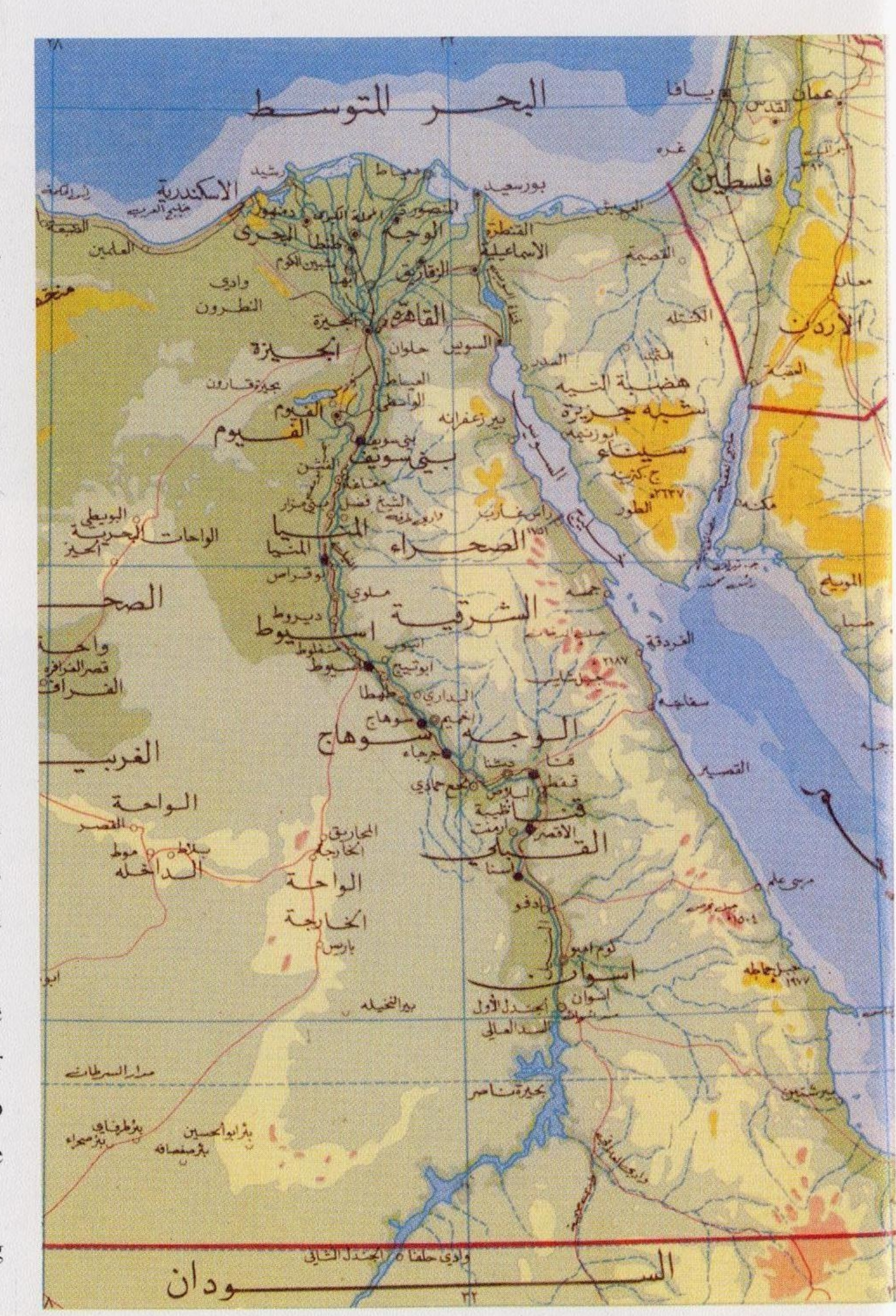
On the basis of this principle, the Ministry of Public Works and Water Resources has taken responsibility for safeguarding water and distributing it.

To fulfil this responsibility, the Ministry has undertaken to monitor the progress of water from the time it falls as rain on the sources of the Nile both inside and outside Egypt.

The Ministry has implemented various structures and facilities along the Nile, including dams and storage reservoirs, such as the Aswan High Dam and reservoir, to release water in accordance with man's requirements and the needs of agriculture and industry.

It has built various dams on the Nile in order to regulate water distribution and control flows so as to maximise profitability and minimise losses.

These dams are the following Esna, Naga Hamad, Asyut, Delta.



بسم الله الرحمن الرحيم

" وَجَعلنا مِنَ الماءِ كُلَّ شيءٍ حيٍ "

" أفرءيتمُ الماءَ الذي تشربُونَ ءَأنتم أنزلتموهُ مِنَ المُزنِ أم نحنُ المُنزِلُونَ "

صدقَ اللّهُ العظيمُ

مقدمة

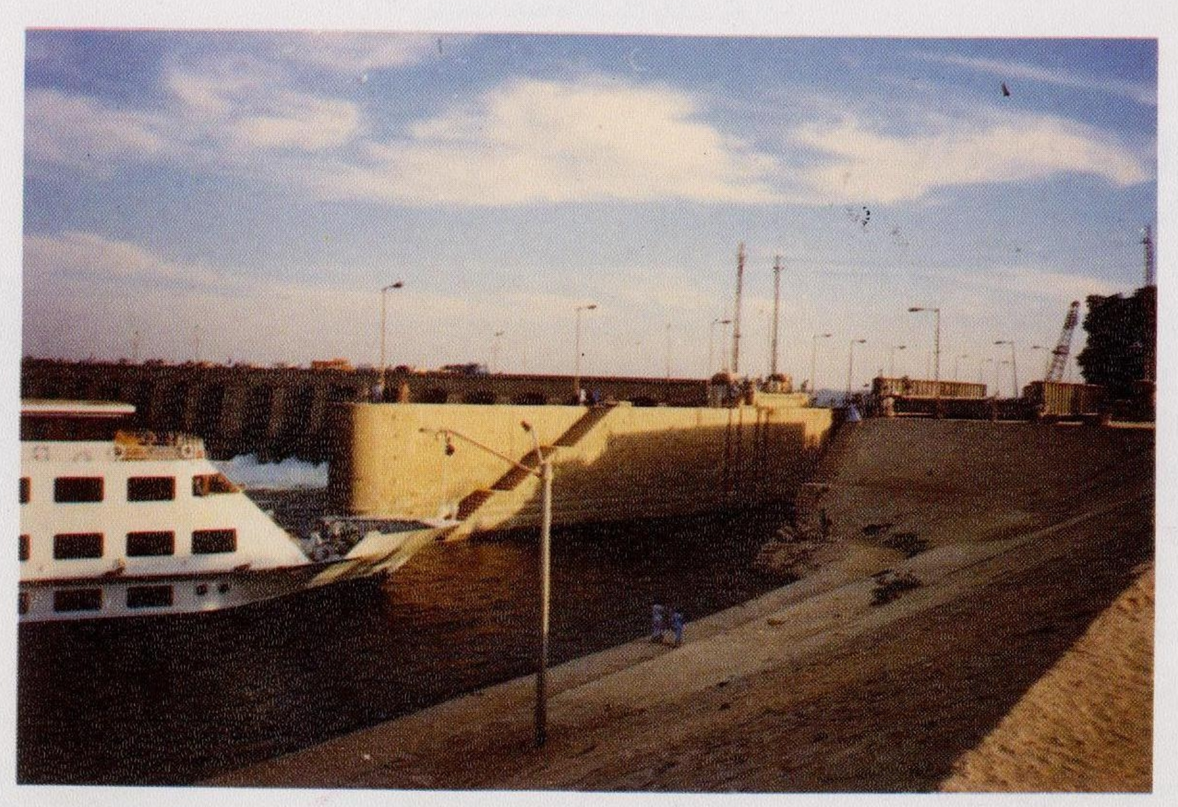
- ماء النيل نعمة ساقها الله لنا فكان واجبا علينا المحافظة .. عليها وتنميتها وخاصة وأن فى ذلك محافظة على حياتنا ووجودنا.

- من هذا المفهوم اضطلعت وزارة الاشغال العامة والموارد المائية بمسئولية المحافظة على المياه وحسن توزيعها.

- ولكى تقوم الوزارة بهذه المسؤولية اهتمت بتتبع نقطه المياه منذ سقوطها امطارا على منابع النيل خارج حدود مصر حتى تصل إلينا، وقامت بعمل الانشاءات المختلفه على نهر النيل من سدود وخزانات لحفظها، كالسد العالى وخزان اسوان ، ثم إعادة صرفها بالكميات التى يحتاجها الانسان لاستعماله الخاص وحسب احتياجات الزراعة والصناعة.

- وأقامت القناطر المختلفة على نهر النيل بغرض تنظيم توزيع المياه لتعظيم الفائدة منها وتقليل الفاقد وهذه القناطر هى : قناطر اسنا، «نجع حمادى»، «أسيوط»، وقناطر الدلتا.

قناطر أسنا القديمة



Old Esna Barrage. قناطر اسنا القديمة.

أهداف القنطرة القديمة

* زيادة الرقعة الزراعية في مصر العليا.
* التحكم في تدفق المياه بنهر النيل.
* تحسين أعمال الري في كل من محافظتي قنا وأسوان.
* تحسين الملاحة في مجرى نهر النيل.
* ضمان أستمرارية ري زمام ترعتي أصفون والكلابية بالكامل ويقدر بـ ٣٠٠ ألف فدان.

OLD ESNA BARRAGE

OLD BARRAGE GOALS

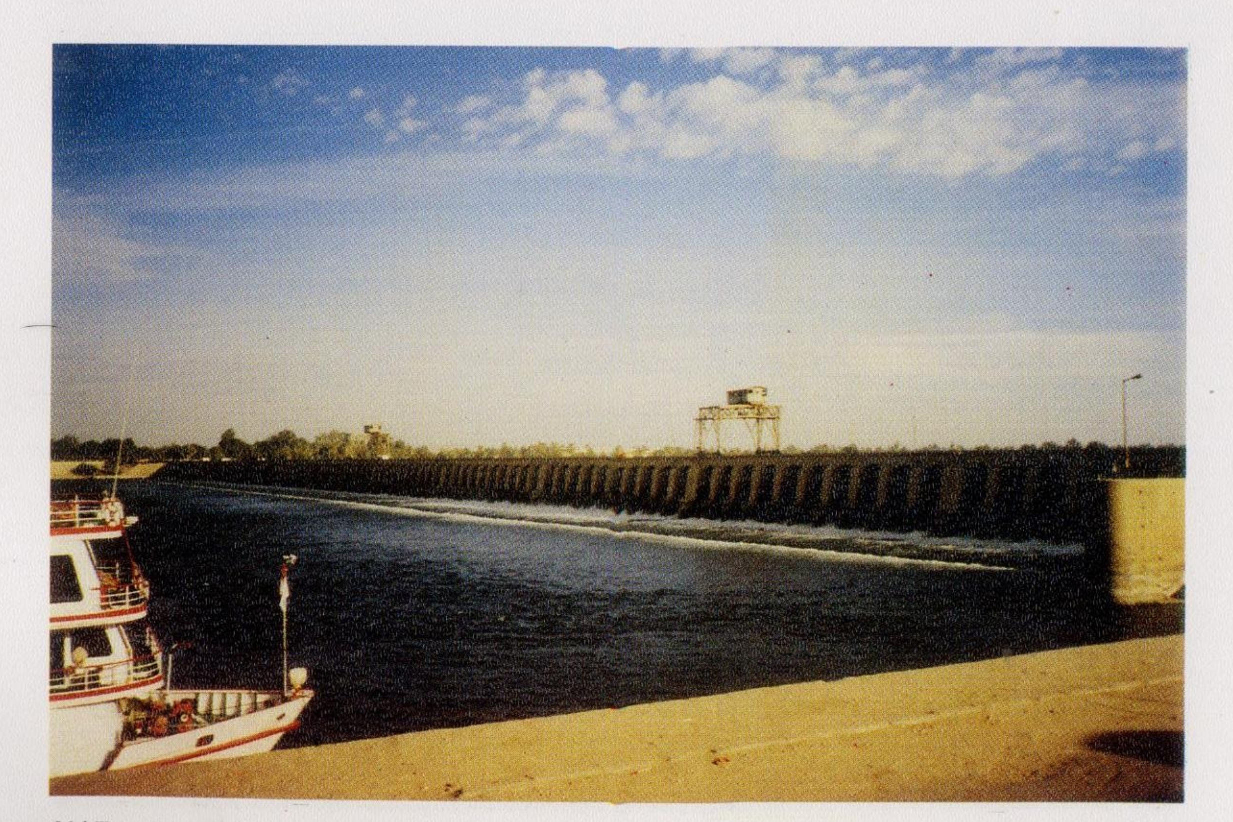
* To increase the agricultural-land in upper Egypt.
* To control the Nile flow.
* To develop the irrigation in both Aswan and Qena Governorates.
* To ensure the continuous irrigation of the total area served by both Asfoun and Kalabia canals (. 300,000 feddans).



Old Esna Barrage. قناطر اسنا القديمة.

منشآت القنطرة القديمة.

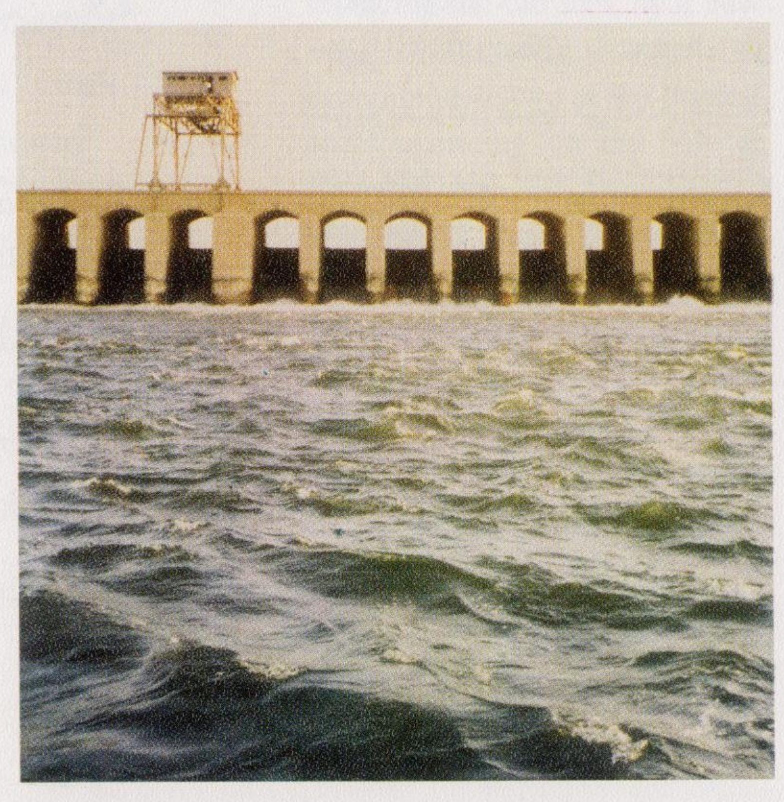
* تتكون القنطرة من «١٢٠» فتحة عرض كل منها ٥ متر.
* الطول الكلي للقنطرة ٩٠٠ متر.
* بغال القنطرة عرض كل منها ٢ متر وكل ٢٠ فتحة بغلة رئيسية بعرض ٤ متر.
* ابعاد الهويس ٨٠ متر طول و١٦ متر عرض.
* عرض الطريق فوق القنطرة ١٢ متر شاملة الارصفة.
* أعمال الحفر ٥٠٠ ألف متر مكعب.
* مكعب الخرسانة ٤٠ ألف متر مكعب.
* مكعبات الحجر والطوب ٣٠٠ ألف متر مكعب.
* أوزان الأعمال الحديدية ٢,٧ ألف طن



Old Esna Barrage. قناطر اسنا القديمة.

OLD BARRAGE STRUCTURES

* The barrage consists of 120 opening, 5 meters in breadth each.
* The total length of the barrage is 900 meters.
* The piers width is 2 meters each, where every 20 opening there is a larger pier of 4 meters in width.
* The lock is 80 m in length and 16 m in width.
* The road is 12 m in width including foot pathes.
* The excavation works amount to 500,000 m3.
* Concrete volume is 40,000 m3.
* Stones and bricks are 300,000 m3.
* Steel works are 2700 tons.



D/S Openings of old Esna Barrage . فتحات قناطر اسنا القديمة من الخلف.

THE NEW ESNA BARRAGE AND POWER PLANT PROJECT

Preface : -

The new Esna Barrage and power project is located 1200 downstream of the old structure and **the main reasons that led to the construction of the new barrage are the following:**

* The continuous increase in head difference due to degradation in the river channel.
* Problems pertaining to the stability of the old structure.
* The need to raise upstream levels to supply the different canals with required irrigation water.
* To develop the navigation lock to match the draught of the different types of vessels.
* To make use of the head difference between upstream and downstream to generate electric power.

PROJECT GOALS

* Construction of New Barrage to replace the old one, makes possible to safely withstand the expected heads required for irrigation purposes.
* Save water which are released through the old barrage to keep the difference between U/S and D/S levels within permissible limits.
* Generate electric power of 634 Gwh/year from the head difference on the barrage.
* Development of navigation, by replacing the old lock by a new one, sufficiently large to accommodate two of the biggest ships operating on the Nile at the same time.
* A new road on the barrage crest with a capacity of 70 tonnes to link the two banks of the rivers.
* Creation of about 3000 job opportunities for the period of execution and 300 permanent jobs for maintenance and operation.

مشروع قناطر اسنا الجديدة ومحطة الكهرباء

تمهيد:-

* يقع مشروع قناطر اسنا الجديدة ومحطة الكهرباء خلف القناطر القديمة بمسافة ١٢٠٠ متر

تتلخص العوامل الرئيسية التي دعت لانشاء القناطر الجديدة فيما يلي:-

* الزيادة المستمرة في فرق التوازن عند الحجز نتيجة للنحر في مجرى النيل.
* المشاكل التي ظهرت فيما يخص سلامة القناطر القديمة.
* الحاجة لرفع مناسيب المياه أمام القناطر لتحسين حالة الري بمحافظة قنا
* تطوير هويس الملاحة ليتناسب مع متطلبات الوحدات الملاحية المتنوعة.
* الأستفادة من فرق التوازن بين أمام وخلف القناطر في توليد الطاقة الكهربائية.

أهداف المشروع

* يهدف المشروع لإحلال قناطر جديدة بدلا من القناطر القديمة من أجل تلبية الاحتياجات المتزايدة من مياه الري.
* توفير المياه التي كانت تضيع فى الوقت الحاضر عبر القناطر القديمة من أجل الحفاظ على فرق التوازن ما بين المناسيب أمام وخلف القناطر وضمن الحدود المقبولة.
* توليد طاقة كهربائية تقدر بحوالي ٦٣٤ جيجاوت ساعة سنويا بفضل فرق التوازن على القناطر الجديدة.
* تطوير الملاحة عن طريق استبدال الهويس القديم بهويس جديد ذي أبعاد تسمح بمرور وحدتين ملاحيتين كبيرتين في وقت واحد.
* انشاء طريق جديد فوق القناطر حمولة ٧٠ طن لتصل ما بين ضفتي نهر النيل.
* توفير حوالي ٣٠٠٠ فرصة عمل خلال مرحلة التنفيذ و٣٠٠ فرصة عمل مستمرة لأغراض تشغيل وصيانة المشروع فيما بعد.

تكاليف المشروع

* تبلغ التكاليف الكلية للمشروع حوالي ٦٥٠ مليون جنيه مصري.
منها حوالي ٣٥٠ مليون جنيه أعمال مدنية.
وحوالي ٣٠٠ مليون جنيه أعمال كهروميكانيكية.

وهذه التكاليف موزعة كما يلى: -

* قرض إيطالي قيمته ٩٤ ٣٥٠ ٠٠٠ دولار أميركي.
* منحة إيطالية قيمتها ٢٤ ٦٦٤ ٠٠٠ ٠٠٠ ليرة إيطالية.
* قرض رومانى قيمته ٩ ٠٠١ ٦١٠ دولار أميركي.
* قرض نمساوى قيمته ١٢٧ ٤٠٢ ٣٦٧ شلن نمساوي.
* قرض فرنسي قيمته ١١ ٦٠٧ ٠٠٠ فرنك فرنسي.
* منحة فرنسية قيمتها ٣ ٠٠٠ ٠٠٠ فرنك فرنسي.

** باقي التكاليف مكون محلي.

PROJECT COSTS

Total cost is 650 million L.E.The cost break down is as follows:

350 million L.E. for civil works.

300 million L.E. for electromechanical works.

These costs were paid as follows:

94 350 000 U.S.D	Italian loan.
24 644 000 000 I.L.	Italian grant.
9 001 610 U.S.D	Romanian loan.
127 402 367 A.S.H.	Austrian loan.
11 607 000 F.F.	French loan.
3 000 000 F.F	French grant.

The rest of costs were covered with Local Currency.

The contractor

The contractor was a consortium named EUROCEB comprising of Italian and Romanian companies .

(1) IMPREGILO- (Italy).
(2) COGEFAR- (Italy).
(3) G. I. E. (Italy)
(4) ROMENERGO (R0mania).

in addition to a group of Local and Europian companies as sub contractors.

(1) Arabian international construction development company.
(2) Canal harbour and great project company.
(3) Misr Engineering development company.
(4) El Nile Public company for road construction.
(5) Hidelco.

Consultantcy

The Engineer was a consortium comprising of Local and French Consultants.

(1) Engineering Design and Irrigation Projects Consulting office (Egypt).
(2) ELectric Power Systems Engineering Company (Egypt).
(3) SOGREAH Consulting Engineers (France).

All works were performed under over all supervision of the executive establishment for new Esna Barrage project which included engineers from ministry of public works and water resources for civil works and engineers from ministry of electricity for electromechnical works in power house

مقاول المشروع

* تم تنفيذ هذا المشروع بواسطة : مجموعة من الشركات الإيطالية والرومانية في اتحاد الشركات تحت ما يسمى«بالإيروسيب».

وأعضاء الكونسورتيوم هم :

(١) امبريچيلو – (إيطاليا).
(٢) كوچيڤار – (ايطاليا).
(٣) چي أي إيى – (ايطاليا).
(٤) رومنرجو – (رومانيا).

* وكذا عدد من الشركات المحلية في أعمال مقاولي الباطن .

(١) االشركة العربية الدولية.
(٢) شركة القناة للموانى والمشروعات الكبرى.
(٣) شركة مصر للتنمية الهندسية.
(٤) شركة النيل لإنشاء الطرق.
(٥) شركة السد العالى للمشروعات الكهربائية والصناعية.

الإشراف على التنفيذ

* وتمت أعمال الأشراف بواسطة عدة مكاتب استشارية محلية وفرنسية تتكون من : –

(١) شركة المكتب الاستشاري للتصميمات الهندسية ومشروعات الرى (مصر).
(٢) الشركة المصرية لهندسة نظم القوى الكهربائية – (مصر).
(٣) المكتب الاستشاري سوجوريا (فرنسا) .

تحت الأشراف الكامل للجهاز التنفيذي لقناطر اسنا الجديدة الذي ضم مهندسي وزارة الأشغال العامة والموارد المائية للأعمال المدنية ومهندسي وزارة الكهرباء لأعمال تركيبات محطة الكهرباء.

GENERAL DESCRIPTION OF THE PROJECT

الوصف العام للمشروع

The New Esna Barrage and power project includes the following four main structures: -

* Navigation lock
* Power plant
* Spill way
* Closure Dam

يشمل مشروع قناطر اسنا الجديدة ومحطة الكهرباء أربعة منشآت رئيسية وهي: -

هويس ملاحي

محطة كهرباء

مفيض

سد دائم

General view of the new Esna project

منظر عام لمشروع قناطر اسنا الجديدة

A- The temporary cofferdam

The aim of the temporary coffer-dam is to protect the execution of the works during the construction period against flooding and it had been designed to withstand flow of 2900 m3/ Sec, which equal to 250 million m^3/day.

* Coffer- dam top level 75,5 m
  top width 15 m.
  length 1880 m.

and it was consisted of 95 thousand m3 of sand and pit run gravel.

A group of wells had been constructed inside the temporary coffer dam and were supplied with pumps for the dewatering system, in addition to the temporary diaphragm wall, so as to be able to control the water level during the excavation period.

B- Earth works

The excavation and dredging inside and outside the coffer-dam measured 6 million cubic meter.



Temporary coffer Dam and earth works. الاعمال الترابية والسد المؤقت.

أ) السد المؤقت

* الغرض من السد المؤقت هو حماية موقع العمل أثناء الانشاءات ضد مياه النهر وصُمم هذا السد المؤقت ليتحمل تصرف قدره ٢٩٠٠م٣/ث وهو يعادل ٢٥٠ مليون م٣/يوم.
* منسوب سطح السد المؤقت ٧٥,٥٠متر.
  عرضه عند القمة ١٥ متر.
  طوله ١٨٨٠ متر.
* أجمالي المكعب الداخل في انشاؤه ٩٥ ألف متر مكعب.
* تم انشاء مجموعة من الآبار الجوفية داخل السد المؤقت(٣٧ بئر) تم تزويدها بطلمبات نزح مياه بالاضافة إلى انشاء الستارة المؤقتة التي تم انشاؤها لضمان السيطرة الكاملة على أعمال نزح المياه أثناء التنفيذ.

ب) الأعمال الترابية

* بلغت مكعبات الحفر والتجريف داخل وخارج السد المؤقت حوالي ٦ر- ٦ مليون متر مكعب.



Dredging out side coffer dam. اعمال التجريف داخل مجرى النيل وخارج السد المؤقت

C- Protection works

1- Protection works with rip-rap (natural aggregates) which their diameters were ranging from 3 cm to 100 cm reached 170 thousand m3.

2- Protection works, using transition soil(Filter) reached 80 thousand m3.

3- Protection works with Geotextile reached 100 thousand m2.



Batching Plant.

محطة الخلط المركزية بالمشروع.

جـ) أعمال الحماية

١) بلغت أعمال الحماية باستخدام الدكة الحجرية(ركام طبيعي متدرج بأقطار من ٣ إلى ١٠٠ سم) بمكعب وقدره حوالي ١٧٠ ألف متر مكعب.

٢) أعمال حماية باستخدام تربة انتقالية(فلتر) حوالي ٨٠ ألف متر مكعب.

٣) أعمال حماية باستخدام قماش غير منسوج حوالي ١٠٠ ألف متر مسطح.



U/S Protection works for left side Bank.

اعمال الحماية للبر الأيسر للنيل امام القناطر.

D- Diaphragm walls

A) Temporary diaphragm walls

The temporary coffer-dam had also been supplied with a temporary diaphragm wall to prevent seepage of water and it was made up from mixture of cement and pentonite and water with a suface area of 62 thousand square meters, with 60 cm thick . and depths reached to 45 m from top surface of temporary coffer - dam .

B) Permanent diaphragm walls

A permanent plastic concrete diaphragm wall had been extending under the concrete structures with 80 cm thick . and total surface area around 45 thousand m^2 and it is composed of a mixture of cement , pentonite and water in addition to the sand and gravel , with the following depths .

Structure	Lengh	Depth
* left bank of the river.	80 m.	to 42 m .
* Navigatian Lock.	247 m.	from 25 to 29 m.
* Power plant.	103 m.	from 14 to 19 m.
* Spill way.	214 m.	from 22 to 27 m.
* Closure Dam.	520 m.	to 50 m.
* Right bank of the river.	140 m.	to 45 m.



diaphragm wall excavator. حفارة الستائر.

د . أعمال الستائر

الستارة المؤقتة

تم تزويد السد المؤقت بستارة قاطعة للرشح من خليط الاسمنت والبنتونايت والماء بمسطح ٦٢ ألف متر مسطح وبسمك ٦٠ سم باعماق تصل إلى ٤٥ مترمن سطح السد المؤقت.

الستارة الدائمة

تم تنفيذ ستارة دائمة من الخرسانة البلاستيكية اسفل الاعمال الصناعية بسمك ٨٠ سم بأجمالى مسطح حوالى ٤٥ الف متر سطح ومكوناتها من خليط الاسمنت والبنتونايت والماء بالاضافة الى الزلط والرمل . بالاطوال والاعماق الأتية :

المنشأ	الطول	العمق
البر الايسر للنيل.	٨٠ متر.	حتى ٤٢ متر.
الهويس الملاحى.	٢٤٧ متر.	من ٢٥ إلى ٢٩ متر.
محطة القوى الكهربائية.	١٠٣ متر.	من ١٤ إلى ١٩ متر.
المفيض.	٢١٤ متر.	من ٢٢ إلى ٢٧ متر .
السد الدائم.	٥٢٠ متر.	حتى ٥٠ متر.
البر الايمن.	١٤٠ متر.	حتى ٤٥ متر.



Permanent diaphragm walls. الستارة الدائمة.

Execution time schedule for the

New ESNA Barrage and Power Plant

البرنامج الزمنى لتنفيذ مشروع

قناطر اسنا الجديدة ومحطة القوى

1989: 4 5 6 7 8 9 10 11 12 — 1990: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 — 1991: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 — 1992: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 — 1993: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 — 94: 1

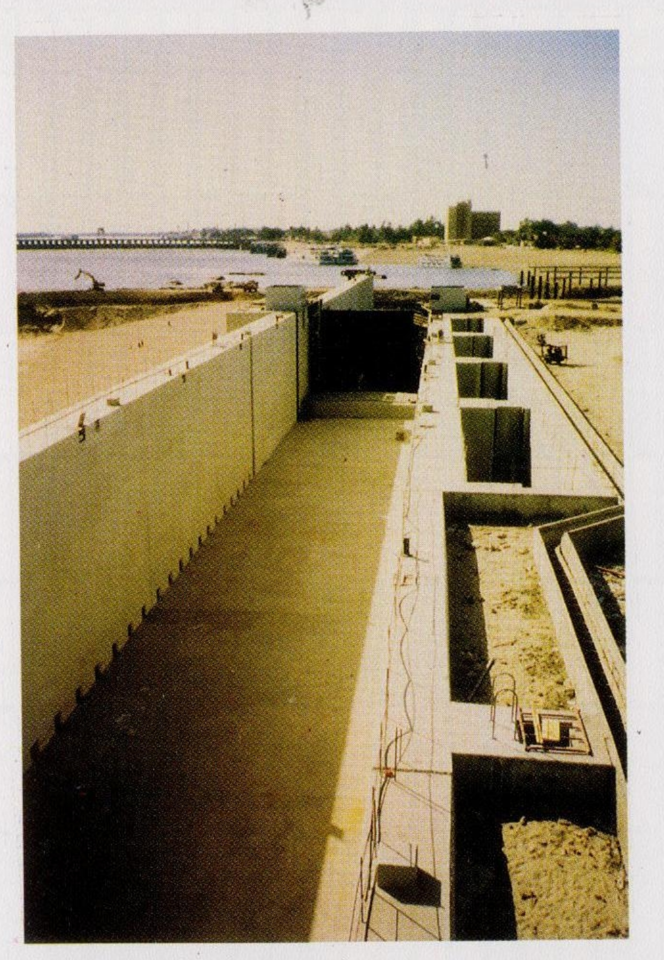
وصف الاعمال Description	ابتداء Start	انتهاء Finish
ابحاث التربة Geotechnical Investigation	7/04/89	31/10/89
السد المؤقت والحفر داخل وخارج السد المؤقت Cofferdam and excavation inside and outside it	1/09/89	9/02/93
الاسكان Housing	15/04/89	31/03/90
وحدات منخفضة التكاليف Low cost units	25/06/89	24/03/91
الستارة المؤقتة Temporary diaphragm wall	1/10/89	23/03/90
الستارة الدائمة Permanent diapragm wall	6/12/90	29/05/93
اعمال خرسانات الهويس الملاحى Navigation lock concrete works	17/12/90	23/08/92
الاعمال الكهروميكانيكية بالهويس الملاحى Navigation lock electromechanical works	1/08/91	14/11/93
اعمال خرسانات محطة القوى الكهربية Power Plant concrete works	9/12/90	21/08/93
الاعمال الكهروميكانيكية بمحطة القوى الكهربية Power plant electromechanical works	2/01/92	15/01/94
اعمال خرسانات المفيض Spillway concrete works	5/02/91	18/11/92
الاعمال الكهروميكانيكية بالمفيض Spillway electromechanical works	1/10/91	15/01/94
السد المصمت Closure Dam	1/05/92	25/07/93

هويس الملاحة

- وهو يقع على الضفة اليسرى لنهر النيل ويتصف بالخصائص الرئيسية التالية :-

الطول : ١٦٠ متر.
العرض : ١٧ متر.
أقل غاطس ملاحي ٣ متر.

- بلغت مكعبات الخرسانة المسلحة المستخدمة في الهويس ٨٥ ألف متر مكعب واستخدم معها كمية من حديد التسليح مقدارها ٦١٠٠ طن.
- يتم ملئ وتفريغ الهويس بواسطة قنوات جانبية متصلة بفتحات في أرضية الهويس تسمح بالحصول علي المناسيب الملائمة لانتقال الوحدات النهرية بين أمام وخلف القناطر.



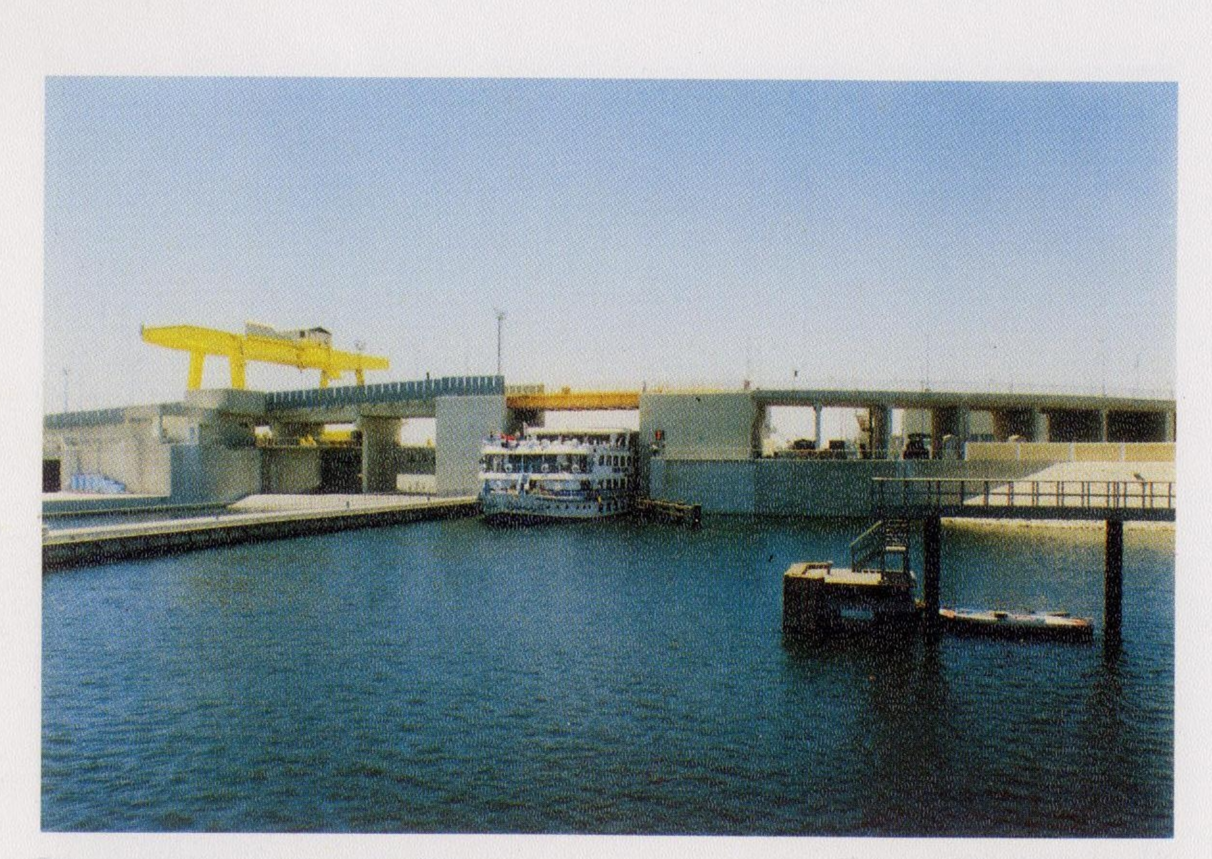
Navigation lock before operation. الهويس الملاحى قبل التشغيل



Navigation lock gates. بوابات الهويس.

NAVIGATION LOCK

- Located on the left bank of the Nile river, it's main characteristics are the following:
  - Length : 160 m.
  - Width : 17 m.
  - min Draught : 3 m.
- The reinforced concrete that was used in the lock measured 85 thousand cubic meters and 6100 tonnes of reinforced steel bars had been used with it.
- The lock is filled and emptied by lateral culverts including opening located at the lock floor level, allowing good distribution of the flow and water levels to transfer the river units between up stream and down stream the barrage.



D/S. Navigation lock during operation. خلف الهويس الملاحى اثناء التشغيل.

- يجهز الهويس ببوابتين مروحيتين وعدد اثنان جهاز من النوع المنزلق وكوبرى علوى مفصلى بفتحه ١٧ متر.
- وعن طريق برج المراقبة وانظمة التحكم الهيدروليكية يتم التحكم فى غلق وفتح بوابات الهويس وبوابات القنوات الجانبية بواسطة شبكة اليكترونية.
- ويتم تسهيل دخول السفن وخروجها بواسطة جدران دليليه أمام وخلف القناطر.
- يسمح الهويس الملاحى بمرور وحدتان نهريتان فى الدورة الواحدة وتستغرق الدورة الكاملة لتشغيل الهويس حوالى ٢٥ دقيقة.
- ولقد روعى وجود مناطق لانتظار السفن النيليه فى أمام وخلف الهويس تم تزويدها بشمعات رباط وسقالات ارساء لتيسير الخدمات للسفن.
- ومن أعلى الهويس زودت القناطر بكوبرى علوى حمولته ٧٠ طن يصل بين ضفتى النهر على منسوب يسمح بمرور الوحدات النهرية دون فتح الكوبرى المتحرك واعاقه مرور السيارات على الطريق البرى.



N.L. foundation works.

اعمال اساسات الهويس الملاحى.

- The Lock is equipped with upstream and downstream miter gate and two slide - type stop logs and a bascule bridge with 17 meters span.
- Through the control tower and the hydraulic controlling systems, the closing and the opening of the gates of lock and side channels gates had been controlled with an electronic networks.
- Boat entry and exit operations are facilitated by up stream and down stream guide walls.
- The total lock cycle takes about 25 minutes for passing two of the biggest vessels in one turn.
- The waiting areas upstream and downstream the lock have been equipped with mooring posts and gang ways.
- On top of the lock, the barrage have been supplied with a high bridge loaded 70 tonnes links the two banks of the river with level which permits the sailing of boats without opening the moving bridge and hindering the movement of cars over the bridge.

N.L. during construction.

حوش التجميع لمحطة الكهرباء اثناء التنفيذ.

POWER PLANT

The power plant structure is connected to the Navigation Lock on the left bank of the Nile River through assembly bay and it's main characteristics are as followed:

Length 110 m.

Width 60 m.

Height 28 m.



U.S Power House before flooding.

امام محطة الكهرباء قبل ملئ البركة.

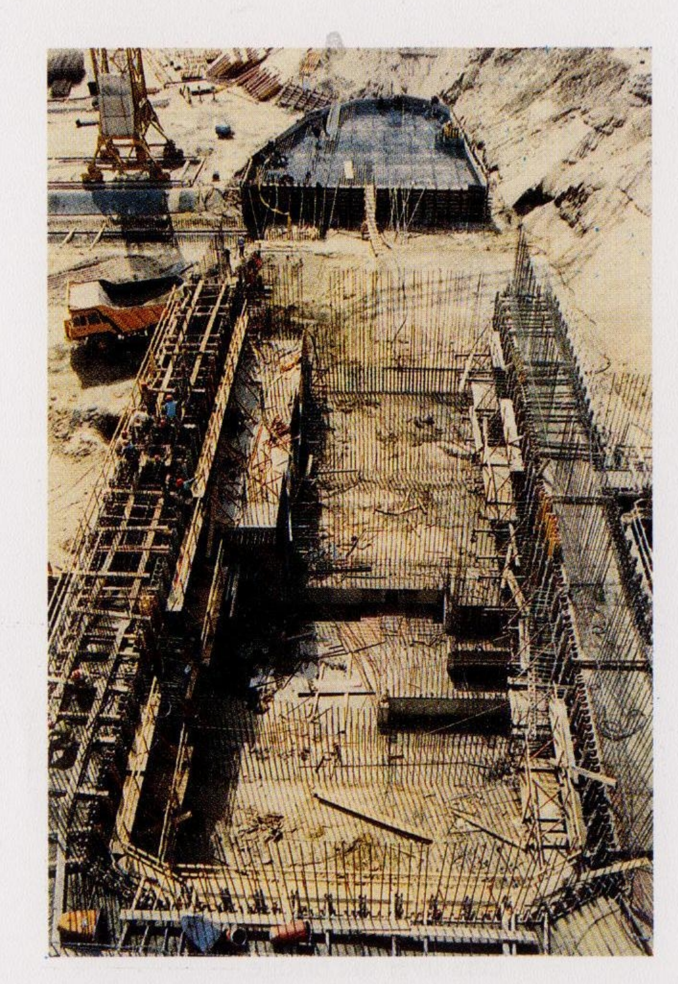
محطة الكهرباء

- تتصل محطة الكهرباء بالهويس الملاحى بالبر الايسر لنهر النيل عبر منشأ حوش التجميع وهى تتصف بالخصائص التالية : –

الطول : ١١٠ مترا

العرض : ٦٠ مترا

الارتفاع : ٢٨ مترا

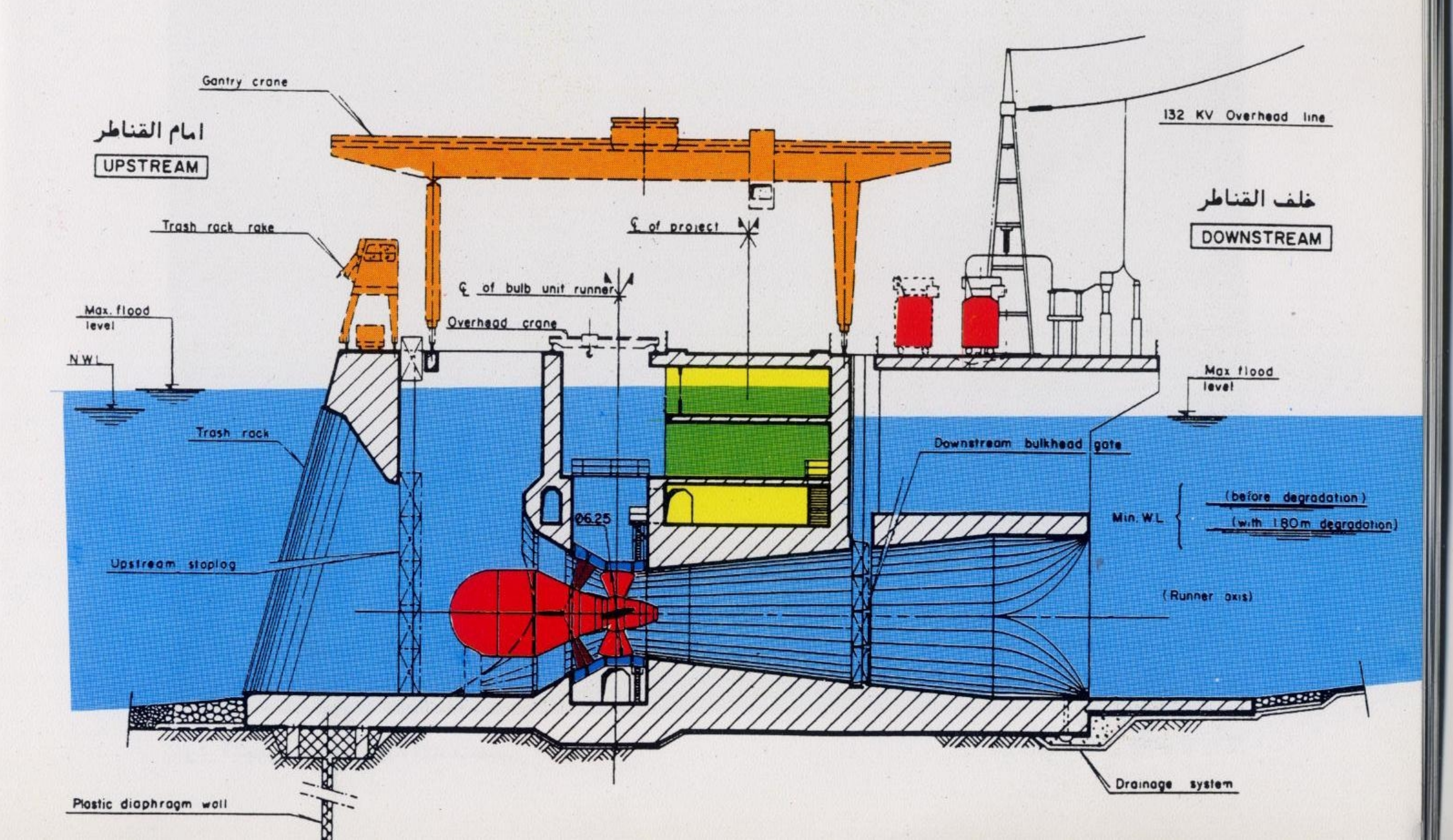


حوش التجميع لمحطة الكهرباء أثناء التنفيذ.

Assembly bay during construction

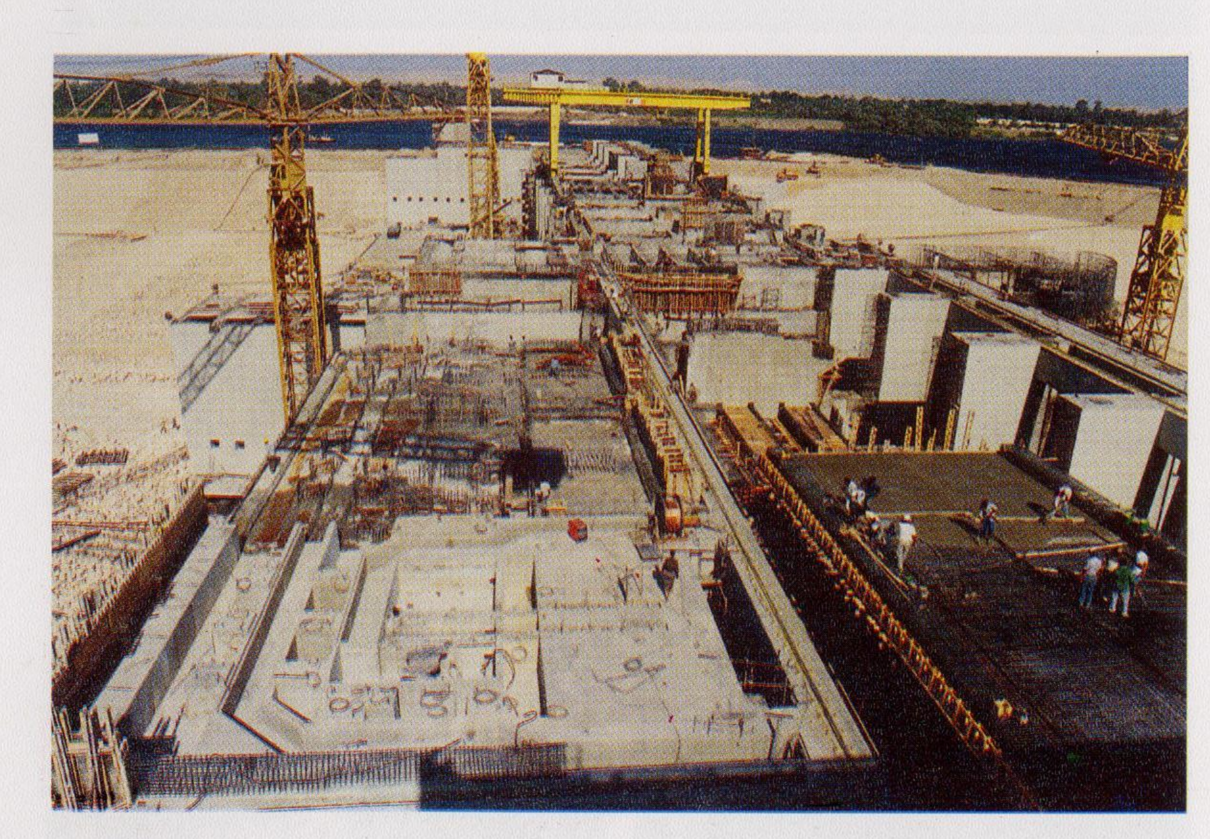
Sectional view of the power station

مقطع عرضى لمحطة الكهرباء



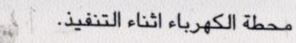
The power plant is equipped with six bulb turbines directly connected to generators. The Energy produced by the generators is transferred to new Switch Yard by three circuits 132 K.V. from which it goes to the existing Esna Substation by two Circuits 132 K.V.

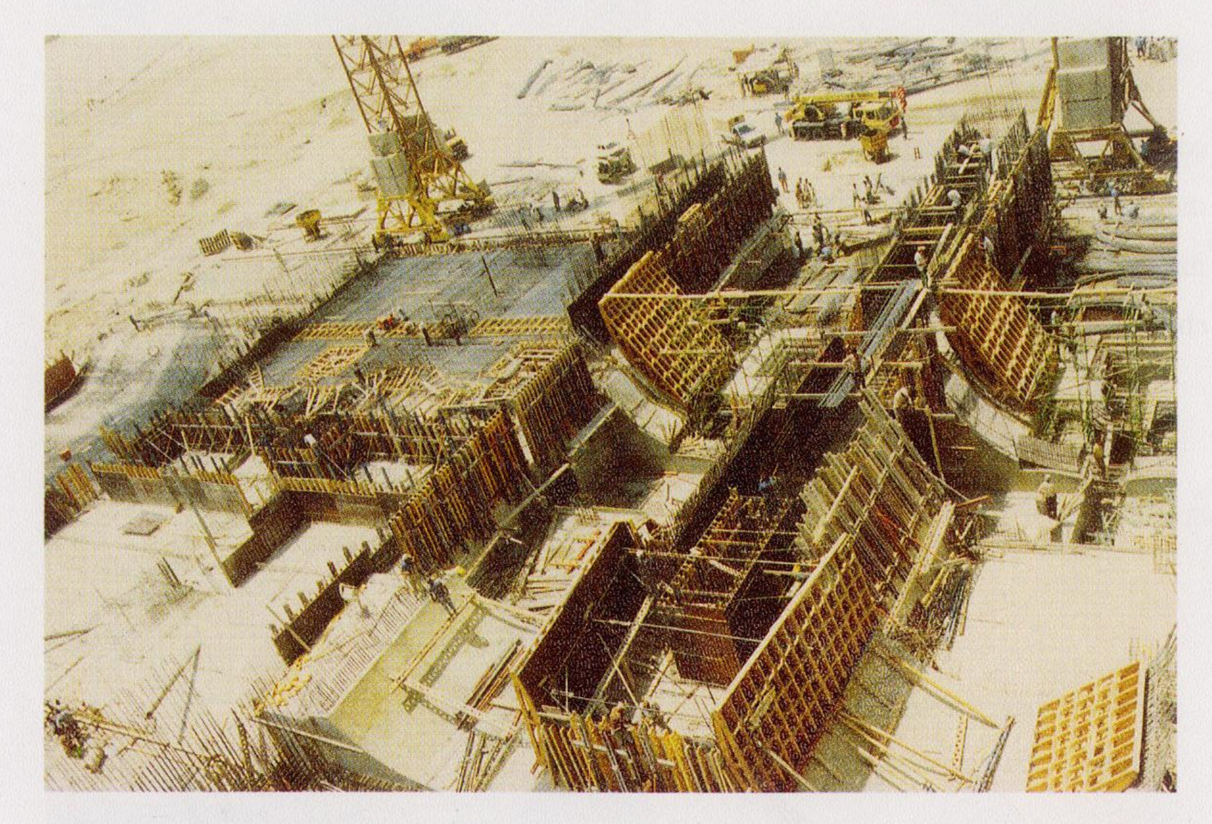
The reinforced concrete that was used in the power plant measured 125 thousand cubic meters, with 11800 tonnes of reinforced steel bars.



P.H. during construction.

محطة الكهرباء اثناء التنفيذ.





Power House during construction.

محطة الكهرباء اثناء التنفيذ.

يتم توليد الكهرباء عن طريق ستة تربينات كبسولية متصلة مباشرة بالمولدات الكهربائية ويتم نقل الطاقة المولده إلى الشبكة الموحدة للكهرباء عن طريق ثلاث دوائر خط هوائى جهد ١٣٢ ك.ف إلى محطة المفاتيح الجديدة ومنها عن طريق خط هوائى ثنائى الدائرة جهد ١٣٢ ك.ف إلى محطة أسنا القديمة.

- بلغت مكعبات الخرسانة المستخدمة فى انشاء محطة الكهرباء ١٢٥ ألف متر مكعب واستخدم فيها حديد تسليح مقدارة ١١٨٠٠ طن.

التجهيزات

٦ تربينات كبسولية بطاقة (٦ X ١٤,٢٨) ميجاوات

٣ محولات قدرة (١٣٢/١١/١١ ك.ف) ١٧/٣٤ م.ف.أ ، ٥٠ سيكل فى الثانية .

٢ بوابة أمامية للمحطة لاعمال الصيانة.

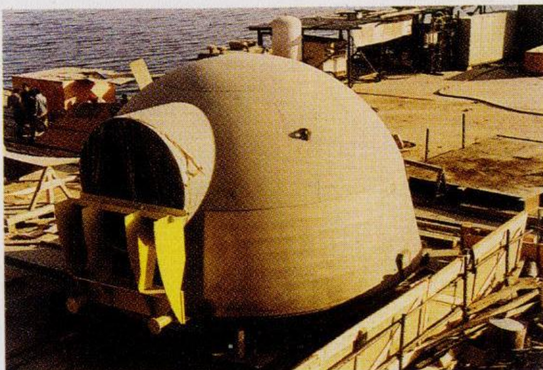
٢ بوابة خلفيه للمحطة لاعمال الصيانة .

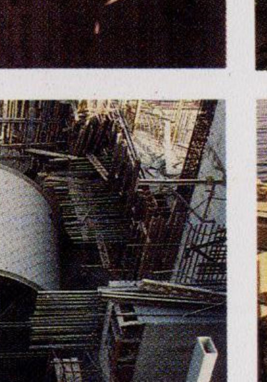
٢ وحدة ديزل احتياطى للطوارئ قدره (٢ X ١٠٠٠) ك.ف.أ ، ٣٨٠ ف ٥٠,١٣ هيرتز.

١ ونش لازالة الحشائش والنفايات.

١ ونش قنطرى متحرك حموله ٩٠٠/ ٣٢٠ كيلو نيوتن.

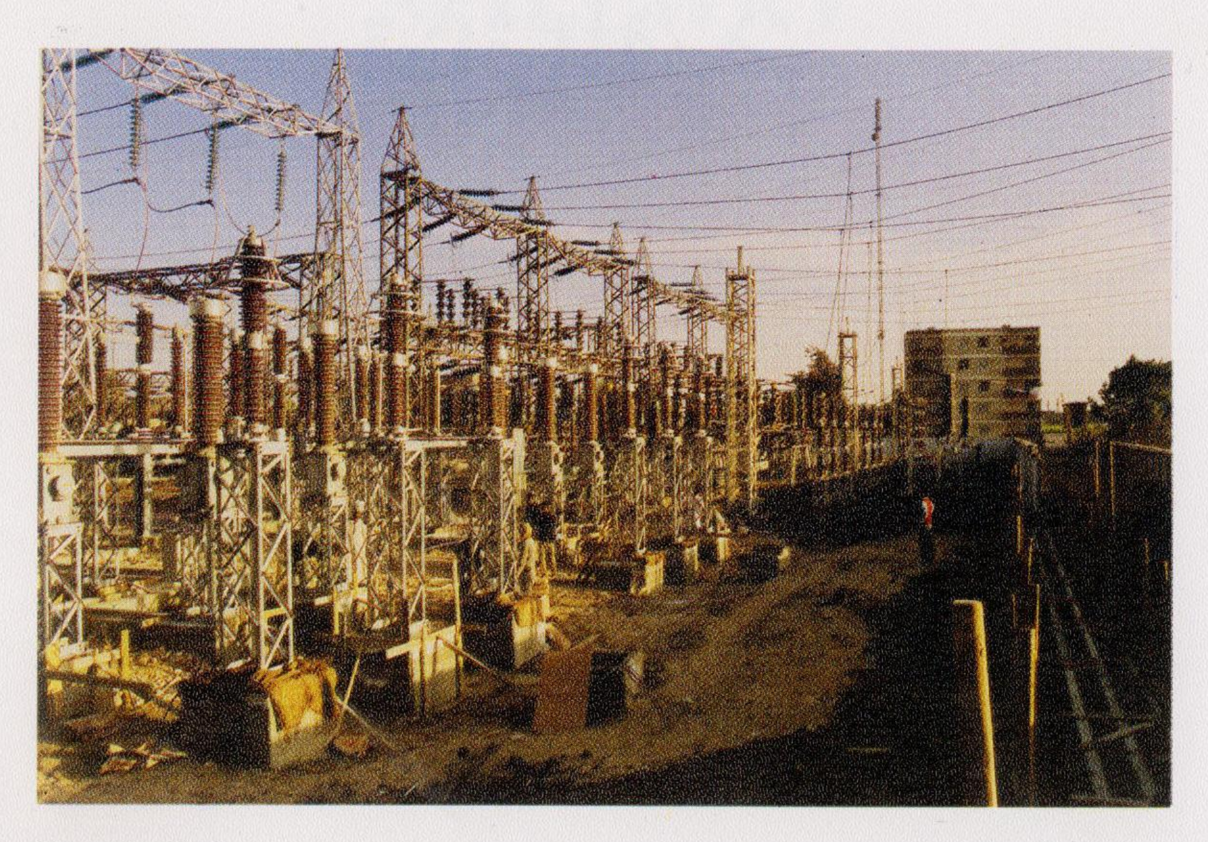








mechanical parts. اجزاء ميكانيكية.



New switch Yard. محطة المفاتيح الجديدة .

Equipments

- 6 bulb units (P = 6 X 14.28 MW).
- 3 three phase transformers. (132/11/11 K.V -34/17/17 M.V.A.) 50 cps.
- 2 U/S stop logs for maintenance.
- 1 trash - rack rake .
- 1 gantry crane 900/320 KN.
- 2 D./S. stop logs for maintenance.
- 2 standby diesel genrators (2x1000) K.V.A, 380V, 50 Hz.

SPILLWAY

the spillway is located immediately after the power plant separated by a dividing pier which channel the water upstream and downstream the structure. It's main purpose is to maintain the normal pool level at EL. 79.00 m and allow exceptional floods of 7000 m³ / S to be regulated.

The main characteristics of the spillway are the following:

- Crest length:	173	m .
- Height:	24	m .
- 11 bays, each	12	m .
- width:	35	m .



Stilling basin D/.S. spill way before flooding.

حوض التهدئة خلف المفيض قبل ملئ البركة.

قناة المفيض

** تقع قناة المفيض مباشرة بجوار محطة الكهرباء وتفصلها ركيزة توجيه المياه أمام وخلف القناطر والهدف الرئيسي هو الحفاظ على المنسوب الطبيعى للبركة على المنسوب ٧٩٫٠٠ وكذلك الأمر بالسماح بتنظيم الفيضانات العالية التي تقارب تصرف ٧٠٠٠م٣/ث وهو يعادل ٦٠٥ مليون م٣ / يوم.

** تتصف قناة المفيض بالخصائص التالية : –

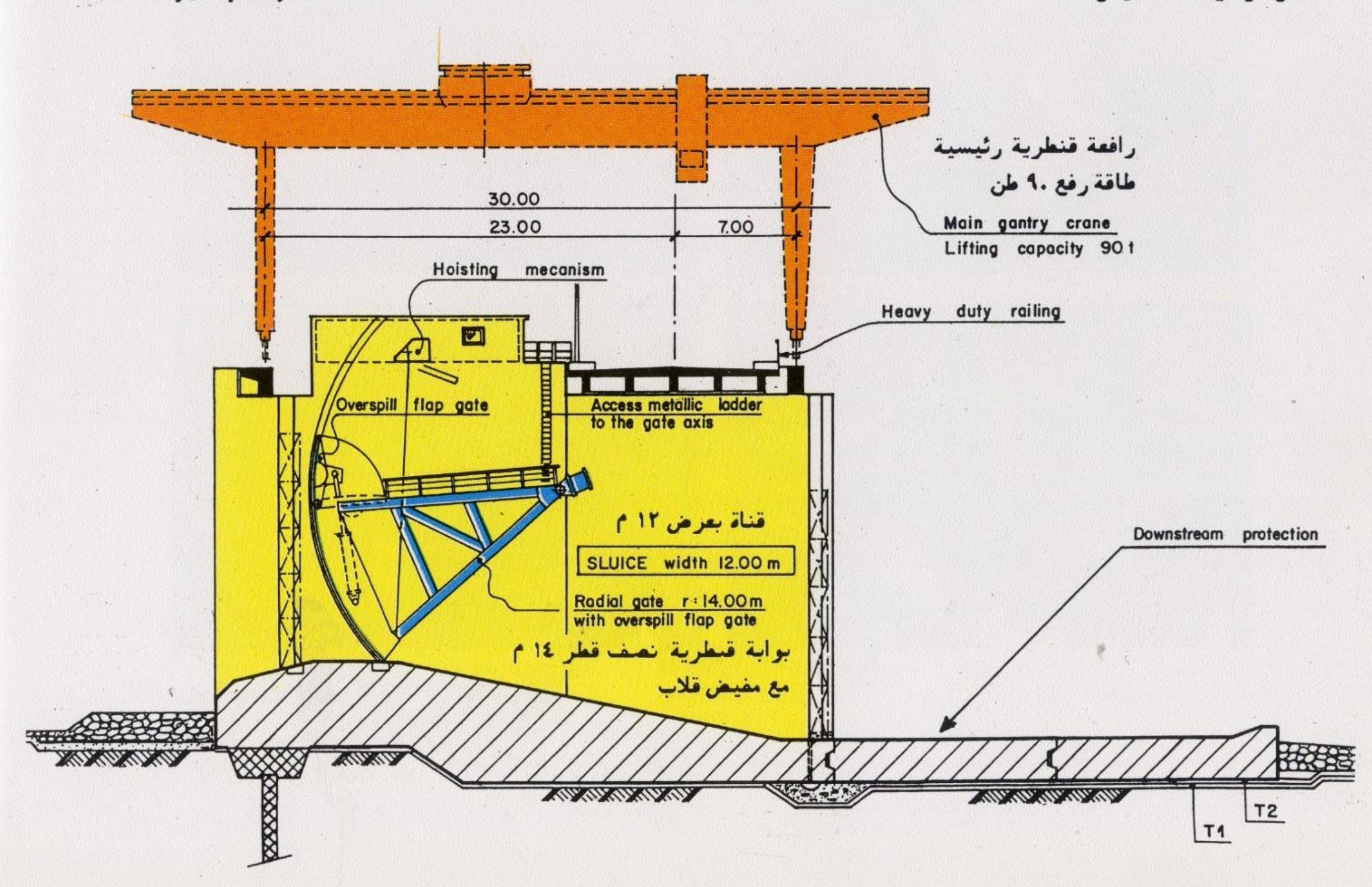
طول القمة	١٧٣	متر
الارتفاع	٢٤	متر

١١ فتحة بعرض ١٢ متر لكل منها

العرض	٣٥	متر

Sectional view of the spillway

مقطع عرضي لقناة المفيض

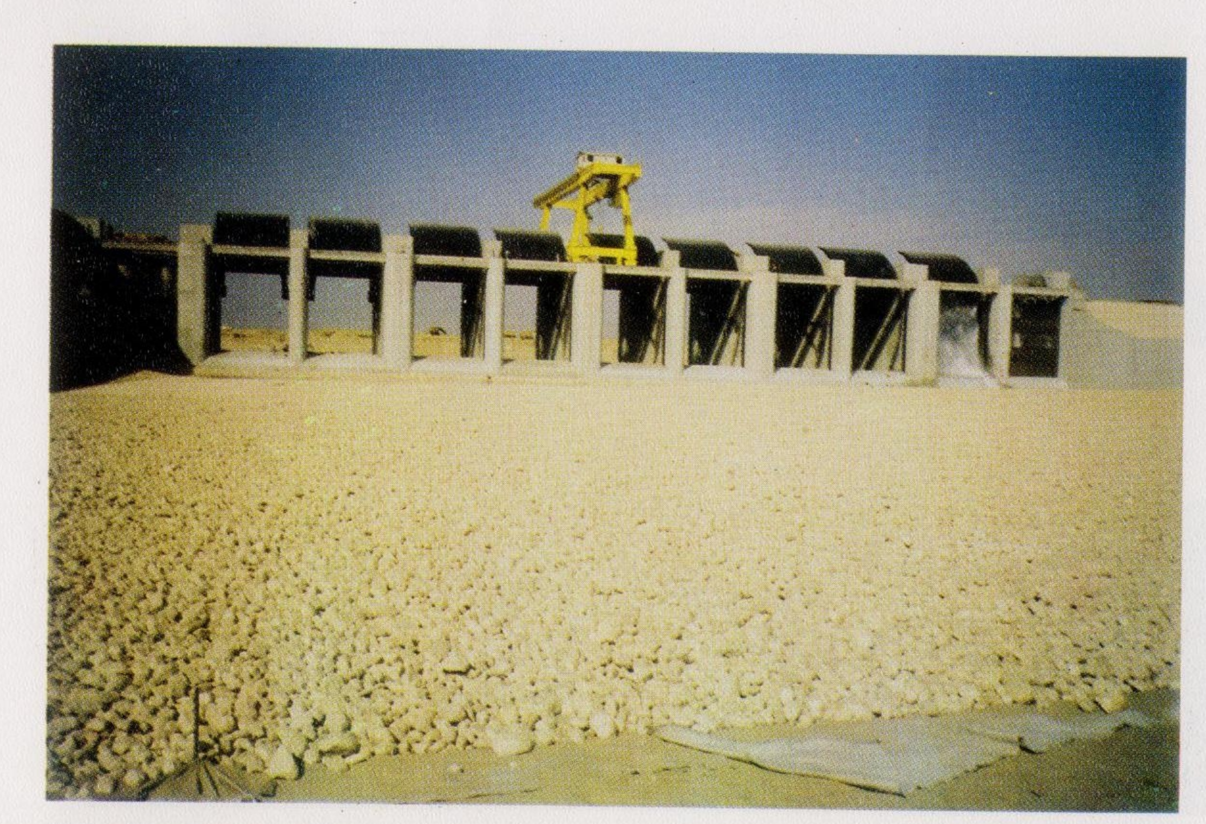


Equipments :

- 11 radial gates (12m X 12,9m) including two with flaps
  - 2 u/s stop logs of slide type .
  - 2 d/s stop logs of slide type.
  - 1 gantry crane 900/320 KN.

The structure comprises of eleven bays equipped with radial gates, the two outer ones being provided with overspill flap gates to enable floating debris to be disposed of. Each bay is provided with upstream and downstream stop log grooves.

The stop log sections are handled by the gantry cranes, The 40 m wide stilling basin is located immediately downstream of the spillway. It dissipates of the energy generated by the water, passing through the gates.
A reinforced plastic concrete diaphragm wall had been constructed behaind the stilling basin with a depth of 12 meters from the spillway foundation's level in order to prevent the scouring of soil particles, with 80 cm thick. and 1660 m3 .
The reinforced concrete which were used in the spillway measured 90 thousand cubic meters, with 7500 tonnes of high tensile reinforced steel bars.



U/.S spillway before flooding.

امام المفيض قبل ملئ البركة

التجهيزات

١١ بوابة نصف قطرية (١٢ متر ١٢٫٩متر) منها اثنتان مجهزتان بقلابات
٢ جهاز تجفيف من النوع المنزلق أمام القناطر
٢ ونش قنطري متحرك ٩٠٠ / ٣٢٠ كيلو نيوتن

** تشمل المنشأة ١١ فتحة مزودة ببوابات نصف قطرية منها اثنتان طرفيتان مزودتان ببوابات قلابة مع مفيض علوى يسمح بتصريف الفضلات والنفايات الطافية.
ولكل فتحة أمام وخلف القناطر دروندات حجز، ويتم التحكم بهذه الحواجز بواسطة الرافعات القنطرية.

** يبلغ اتساع حوض التهدئة ٤٠ متر، وهو يقع مباشرة خلف قناة المفيض، وهو قادر على تبديد معظم الطاقة الناجمة عن مرور المياه عبر البوابات.

** تم إنشاء ستارة من الخرسانة البلاستيكية المسلحة خلف أحواض التهدئة بعمق ١٢ متر من منسوب أساسات المفيض للمحافظة على اتزان التربة أسفل وخلف المفيض وبسمك ٨٠ سم ومكعب ١٦٦٠ م٣.

** بلغت مكعبات الخرسانة المسلحة المستخدمة في المفيض ٩٠ ألف متر مكعب واستخدم معها حديد تسليح عالي المقاومة مقداره ٧٥٠٠ طن.



Spillway gates during construction.

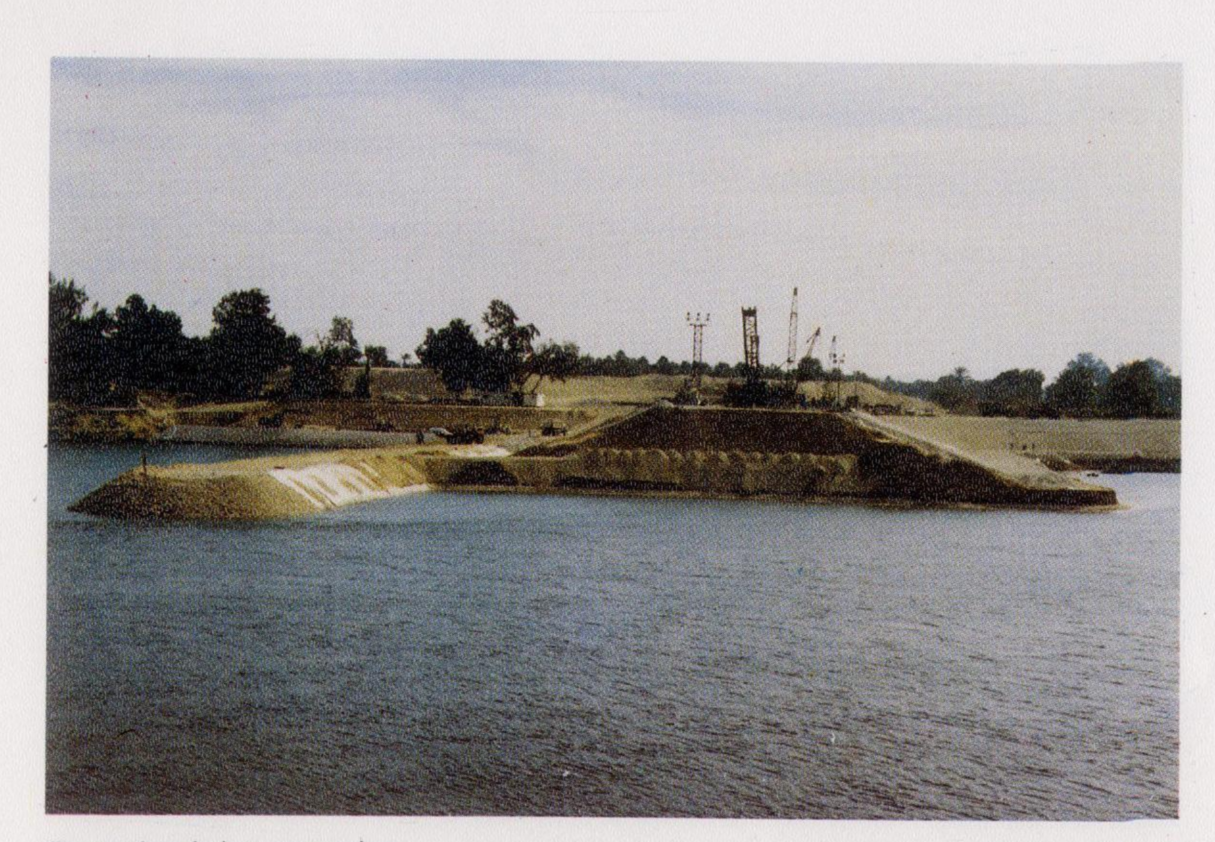
بوابات المفيض اثناء الانشاء.

EARTH AND ROCKFILL DAM

The earth and rockfill dam completes the river closure on the right bank of the Nile in the deepest section of the river used by navigation during the construction phase.

The closure itself consisted of a rockfill embankment built on a transition layer, followed by the body of the embankment consisting of sandy and pit run gravel material.

Finally, protective rip rap was placed over the surface of the closure dam, while watertightness of the sandy and pit run gravel embankment was ensured by the construction of a plastic diaphragm wall extending into the hard clay foundation layers.

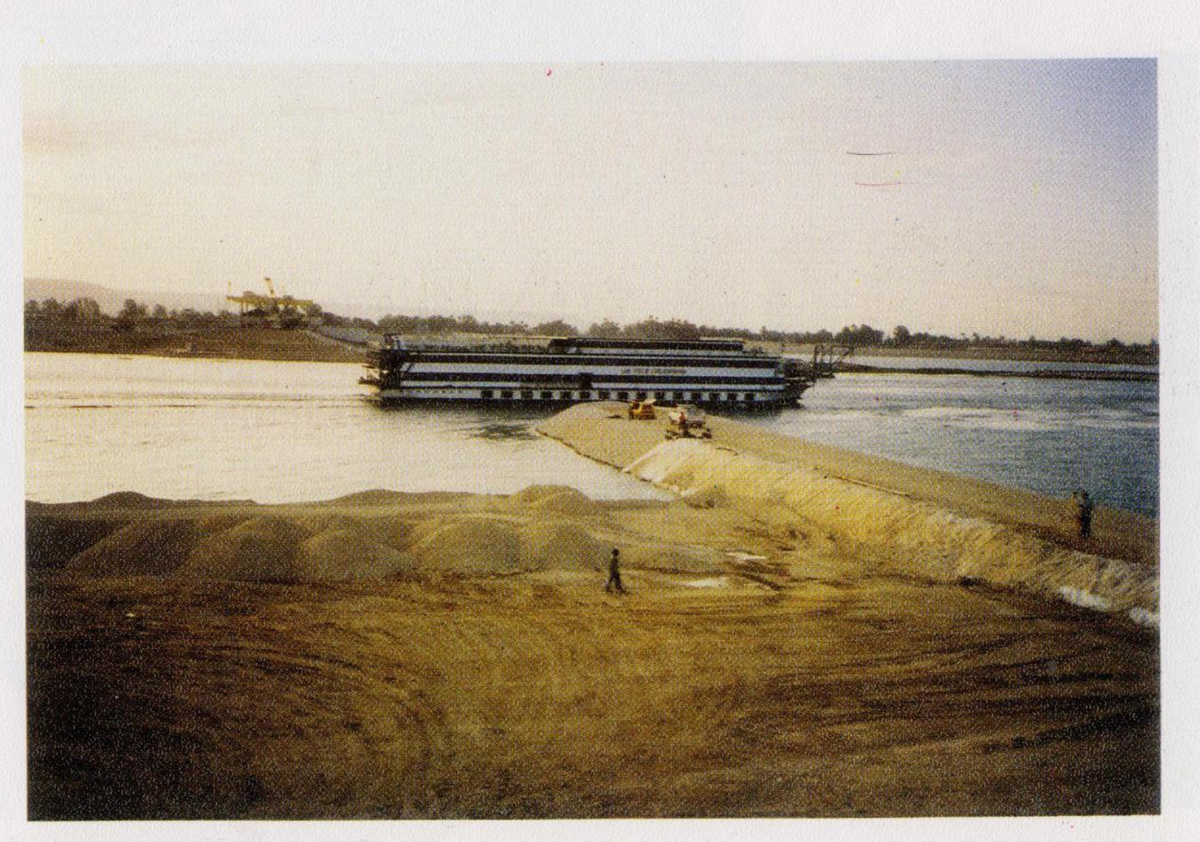


Closure dam during construction.

السد الركامى اثناء التنفيذ.

السـد الركـامى:

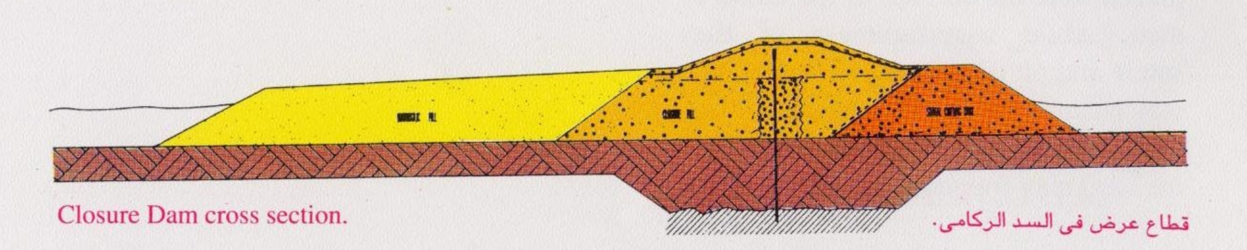
- يتمم هذا السد قفل النهر من الناحية اليمنى لمجراه فى القسم العميق من النهر حيث كانت الملاحة تتم خلال مرحلة التنفيذ.
- تتمثل أعمال قفل النهر ببناء سد ركامى على طبقات انتقالية تتبعها مواد رمليه وتربه زلطيه وفى النهاية هناك دكة حماية حجرية على سطح السد فى حين يتم منع تسرب المياه عبر الطبقات الرملية والتربة الزلطية بواسطة ستارة بلاستيكية تمتد حتى الطبقة الغير منفذة.



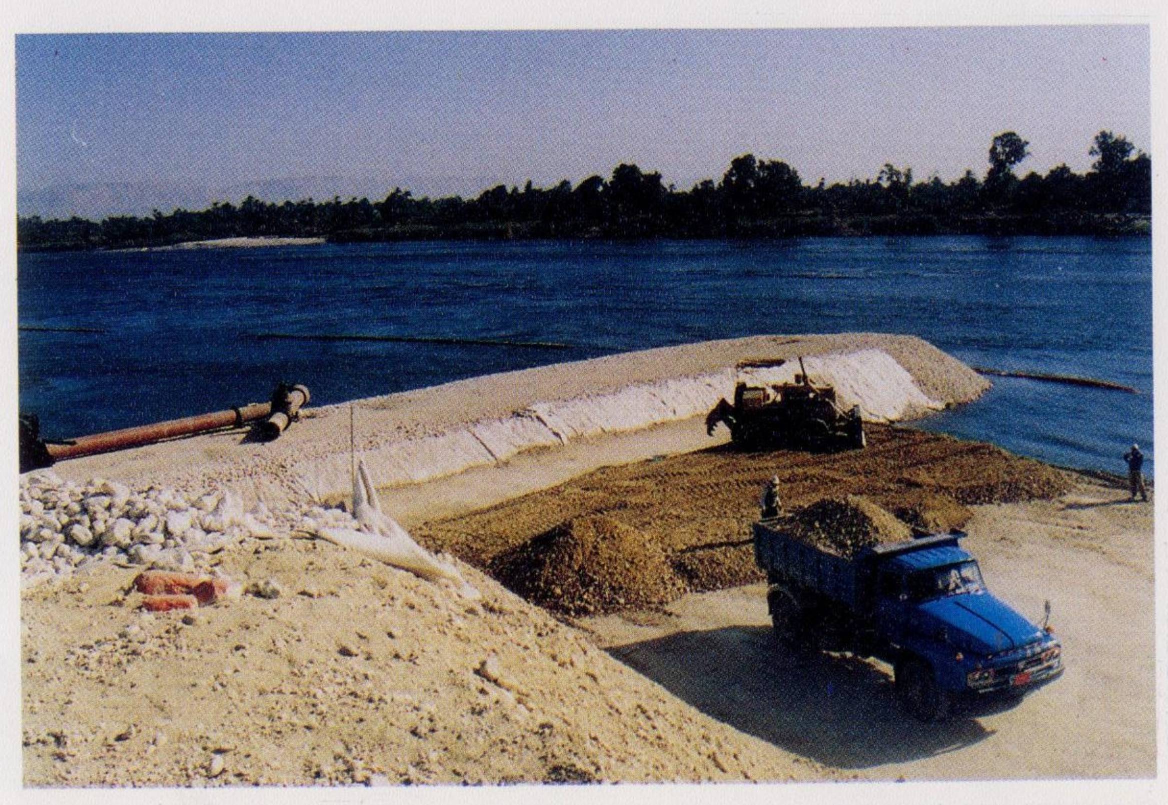
Closure dam during construction.

السد الركامى اثناء التنفيذ.

- ويبلغ طول السد ٥٢٠ مترا
- اجمالى المكعبات التى استخدمت فى انشاؤه ٦٧٥ الف متر مكعب.
- عرض السد عند القاع حوالى ٢٢٥ متر
- عند القمة ١٥ متر واقصى ارتفاع له ٢٢,٥ متر .



Closure Dam cross section. قطاع عرض فى السد الركامى.



Closure dam during construction. السد الركامى اثناء التنفيذ.

- The length of the closure dam is 520 m.
- The total quantity of fill and construction materials are 675 thousand m^3.
- Width of closure dam at Bottom 225m and top width 15m.
- Max height 22.5m.



Closure dam during construction. السد الركامى اثناء التنفيذ.

مقارنة بين كل من قناطر اسنا القديمة والجديدة

وجه المقارنة	القناطر القديمة	القناطر الجديدة
سنة الانشاء	- سنة ١٩٠٨ وتمت التعلية سنة ١٩٤٥	- ١٩٩٤
اقصى فرق التوازن	- فرق ٢،٥٠ م سنة الانشاء ثم ارتفع الى ٥،١٠	- ٩،١٠
مكونات المشروع	- هويس + قنطرة	- هويس + محطة كهرباء + مفيض + سد مصمت
تكاليف الانشاء	- ٩٤٥ الف جنيه سنة الانشاء ٣،٥٠ مليون جنيه فى التعلية سنة ١٩٤٥	- حوالى ٦٥٠ مليون جنيه
عرض الطريق	- ١٢ متر	- ١٢ متر
اقصى حمولة	- ٢٠ طن	- ٧٠ طن
محطة الكهرباء	- لا توجد	- توجد به محطة قوى كهربية مكونة من ستة تربينات أنبوبية باجمالى قدرة ٩٠ ميجاوات / ساعة
السد المصمت	- لا يوجد	- يوجد سد ركامى مصمت لقفل حوالى نصف المجرى باجمالى مكعبات حوالى ٦٧٠ الف متر مكعب تتخلله ستارة من الخرسانة البلاستيكية باعماق تصل الى ٤٨ متر
الهويس الملاحى		
- ابعاد الهويس	- ٨٠،٠٠ × ١٦،٠٠ مترا	- ١٦٠ م × ١٧ مترا
- الغاطس الملاحى	- اقل غاطس ملاحى ١،١٠ م	- لايقل عن ٣،٠٠ م
- زمن الدورة	- ٤٥ دقيقة	- ٢٥ دقيقة
- عدد الوحدات	- وحدة واحدة	- وحدتين ملاحيتين
- التعارض مع الطريق البرى	- لا بد من قطع الطريق البرى فوق القنطرة للسماح للوحدات بالمرور	- لايوجد تعارض مع الطريق فوق القنطرة
- طريقة التشغيل	- ميكانيكى	- هيدروليكي
متطلبات الامان	- لايوجد	- يوجد سلسلة التحكم (Ship Arrister) فى الوحدات لمنع اصطدامها بالبوابات
	- لايوجد	- توجد مجموعة اشارات ضوئية ارشادية فى الامام والخلف
	- لايوجد	- جهاز لاسلكى للنداء على الوحدات المارة
الصيانة	- فى أعمال الصيانة للبوابات لابد من تجفيف الهويس بالكامل	- يمكن التجفيف حول أى مجموعة من البوابات الخلفية أو الامامية كل على حدة
قنطرة المفيض		
- عدد الفتحات	- ١٢٠	- ١١ فتحة
- عرض الفتحة	- ٥	- ١٢ مترا
- نوع البوابات	- رأسية مزدوجة	- مقطعية -(على شكل جزء من دائرة)-
- منسوب الفرش	-(٧٠،٩٠)-	-(٦٦،٠٠)-
- الونش القنطرى	- ٢٠ طن	- ٩٠ طن
- وسيلة التنفيذ	- عن طريق الونش القنطرى	- عن طريق غرفة التحكم الموجودة بمحطة الكهرباء عن طريق الحاسب الالكترونى
حجم الاعمال للمشروع		
- الاعمال	- اجمالى اعمال الحفر ٥٠٠ الف م٣	- اجمالى أعمال الحفر ٦،٠٠ مليون م٣
	- اجمال مكعب الخرسانة ٤٠ الف م٣	- اجمالى مكعبات الخرسانة ٣٤٠ الف م٣
	- اجمالى مكعبات الحجر والطوب ٣٠٠ الف م٣	- اجمالى كميات حديد التسليح ٣٠ الف طن
	- أوزان الاعمال الحديدية ٢،٧ الف طن	- اجمالى كميات الاسمنت ١٣٠ الف طن
		- اعمال الحماية ٢٥٠ الف م٣
		- أوزان الاعمال الحديدية ومعدات كهروميكانيكية ١١٨٠٠ الف طن

ARAB REPUBLIC OF EGYPT
MINISTRY OF PUBLIC WORKS
AND WATER RESOURCES

RESERVOIRS AND GRAND BARRAGES SECTORS

جمهورية مصر العربية
وزارة الاشغال العامة
والموارد المائية

قطاع الخزانات والقناطر الكبرى

NEW ESNA BARRAGE AND POWER PLANT PROJECT

مشروع انشاء قناطر إسنا الجديدة ومحطة القوى الكهربائية



ابريل ١٩٨٩ - يناير ١٩٩٤

APRIL 1989 - JANUARY 1994

القاهرة - مصر

CAIRO - EGYPT

NEW ESNA DEVELOPMENT SCHEME

Introduction

"In the name of God, Most Gracious, Most Merciful"
"We made from water every living thing. See ye the water which ye drink? Do ye bring it Down as rain from the cloud or do We?"

Since water is a heavenly gift sent by God, it is our duty to preserve this bounty, especially as in safeguarding water we safeguard life itself.

On the basis of this principle, the Ministry of Public Works and Water Resources has taken responsibility for safeguarding water and distributing it correctly.

To fulfil this responsibility, the Ministry has undertaken to monitor the progress of water from the time it falls as rain on the sources of the Nile, both inside and outside Egypt.

The Ministry has implemented various structures and facilities along the Nile, including dams and storage reservoirs, such as the Aswan High Dam and reservoir, to release water in accordance with man's requirements and the needs of agriculture and industry.

It has built various dams on the Nile in order to regulate water distribution and control flows so as to maximise profitability and minimise losses.

These dams are the following: Esna, Naga Hamadi, Asyut, Delta.

Esna barrage was built in 1908 to meet the aims mentioned above, regulate water distribution, control the flow of the Nile and raise the water level in order to meet agricultural requirements in the Governorate of Qena.

With increasing water requirements for irrigation in the Governorate following a change in the system from basin to permanent irrigation, it was necessary to upgrade the barrage between 1944 and 1948.

Nevertheless, agricultural water requirements in the Governorate of Qena (280 000 feddans) continued to grow, due to changes in agricultural methods and an increase in the amount of land cultivated. The old barrage could no longer meet these requirements as it was outdated.

It could no longer meet the needs of navigation either, especially with increases in the number (from 40 to 240) and size of the boats operating between Luxor and Aswan.

The road that crossed the old barrage was designed for a load of no more than 20 tonnes whereas current loads are closer to 70 tonnes.

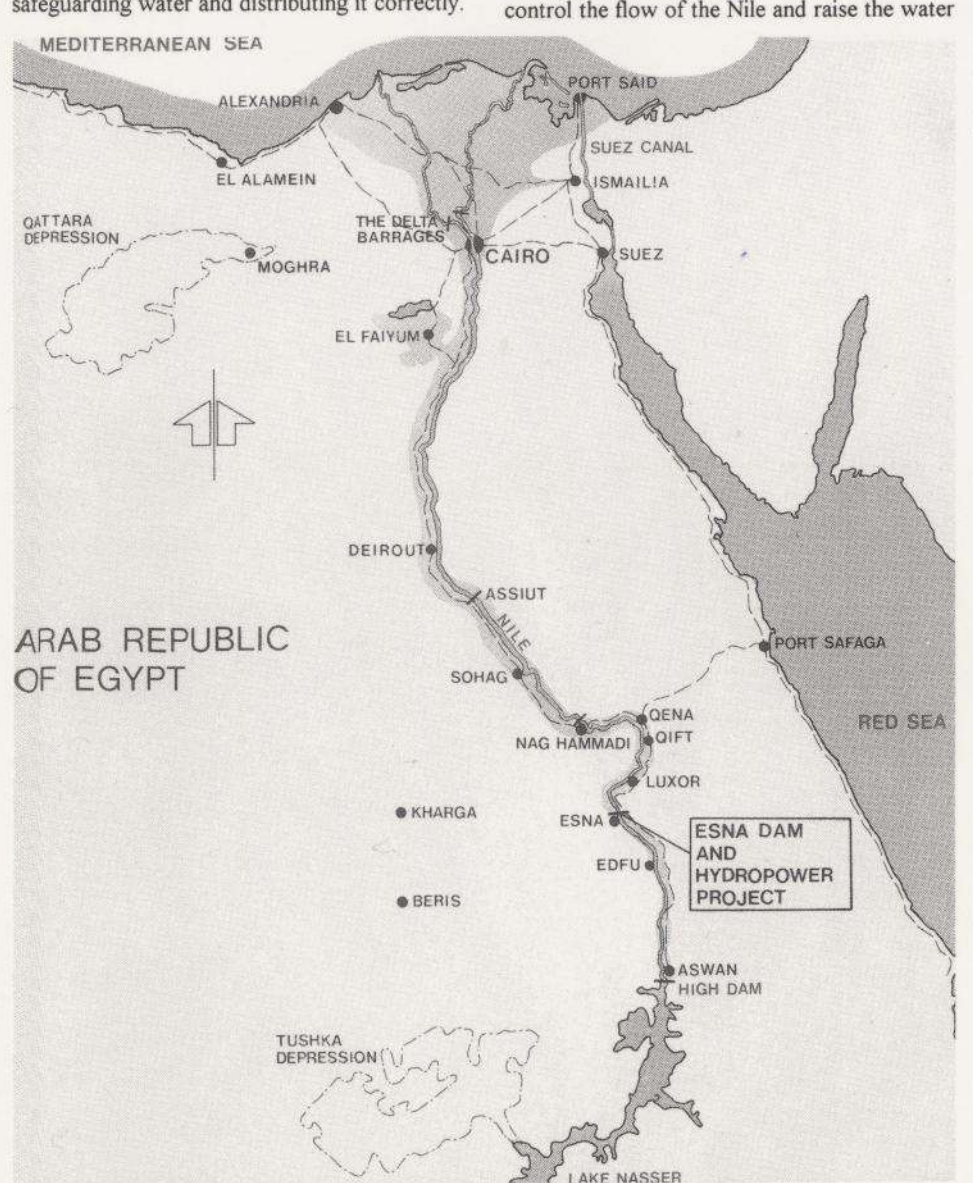
For all these reasons, and in the light of detailed studies, the Ministry decided that it was necessary to build a new barrage to replace the old one, taking care during the design phase to remedy the shortcomings discussed above.

During preparation of the study, the Ministry took into account the economic aspects of the project, which is primarily a public service, aiming at meeting the requirements of irrigation, agriculture, river transport, maritime freight and tourism. It is also a profitable project, deriving benefits from energy produced by the power plant incorporated into the barrage. Indeed, output from the plant amounts to 90 MWh.

The project investment costs will be paid off in less than 5 years.

Location of the new barrage

The new barrage is located 1.2 km to the north of the old one, 167 km north of Aswan reservoir.



مخطط قناطر اسنا الجديدة

مقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم
"وجعلنا من الماء كل شيء حي"
"افرأيتم الماء الذي تشربون أأنتم أنزلتموه من المزن أم نحن المنزلون"
صدق الله العظيم

ولما كان ماء النيل نعمه ساقها الله لنا فكان واجبا علينا المحافظة على هذه النعمة وخاصه انه بالمحافظة عليها نحافظ على الحياة نفسها.

و من هذا المفهوم اضطلعت وزارة الاشغال العامة والموارد المائية بهذه المسؤولية: المحافظة على المياه وحسن توزيعها.

وحتى يمكنها ان تقوم بهذه المسؤولية فقد قامت الوزارة بتتبع نقطة المياه منذ سقوطها امطارا على منابع النيل خارج حدود مصر وداخل حدودها.

وقامت بعمل الانشاءات المختلفة على نهر النيل من سدود وخزانات لحفظها كالسد العالي وخزان اسوان لاعادة صرفها بالكميات التي يحتاجها الانسان لاستعماله الخاص وحسب احتياجات الزراعة والصناعة.

وأقامت القناطر المختلفة على نهر النيل بغرض تنظيم توزيع المياه وتهذيب حركتها بغرض تعظيم الفائدة منها وتقليل الفاقد.

وهذه القناطر هي:

قناطر اسنا - نجع حمادى - اسيوط - وقناطر الدلتا.

هذا، وقد انشئت قناطر اسنا القديمة عام ١٩٠٨ لتحقيق الاهداف الموضحة بعاليه لتنظيم توزيع المياه وتهذيب حركتها في النهر ورفع منسوب المياه لتغطية احتياجات الزراعة من مياه الري بمحافظة قنا.

ولازدياد الحاجة الى مياه الري بالمحافظة لتحويل الاراضي بالمحافظة من نظام الري الحوضي الى نظام الري الدائم، فقد تمت تقوية القناطر عام ١٩٤٤-١٩٤٨.

الا انه تلاحظ زيادة الحاجة الى مياه الري بمحافظة قنا (٢٨٠ الف فدان) لتغيير انماط الزراعة ولازدياد مساحة الاراضي الزراعية، فلم تستطع القناطر القديمة مواكبة هذه الاحتياجات لقدم عمرها الافتراضي.

وكذلك لم تستطع ان توفي باحتياجات الملاحة لزيادة اعداد واحجام الوحدات الملاحية بعد ان زاد عددها من ٤٠ وحدة الى ٢٤٠ وحدة تعمل بين الاقصر واسوان.

ولما كان الطريق المار فوق القناطر القديمة مصمما على حمولات حتى ٣٠ طن بينما زادت الحمولات حاليا حتى وصلت الى ٧٠ طن.

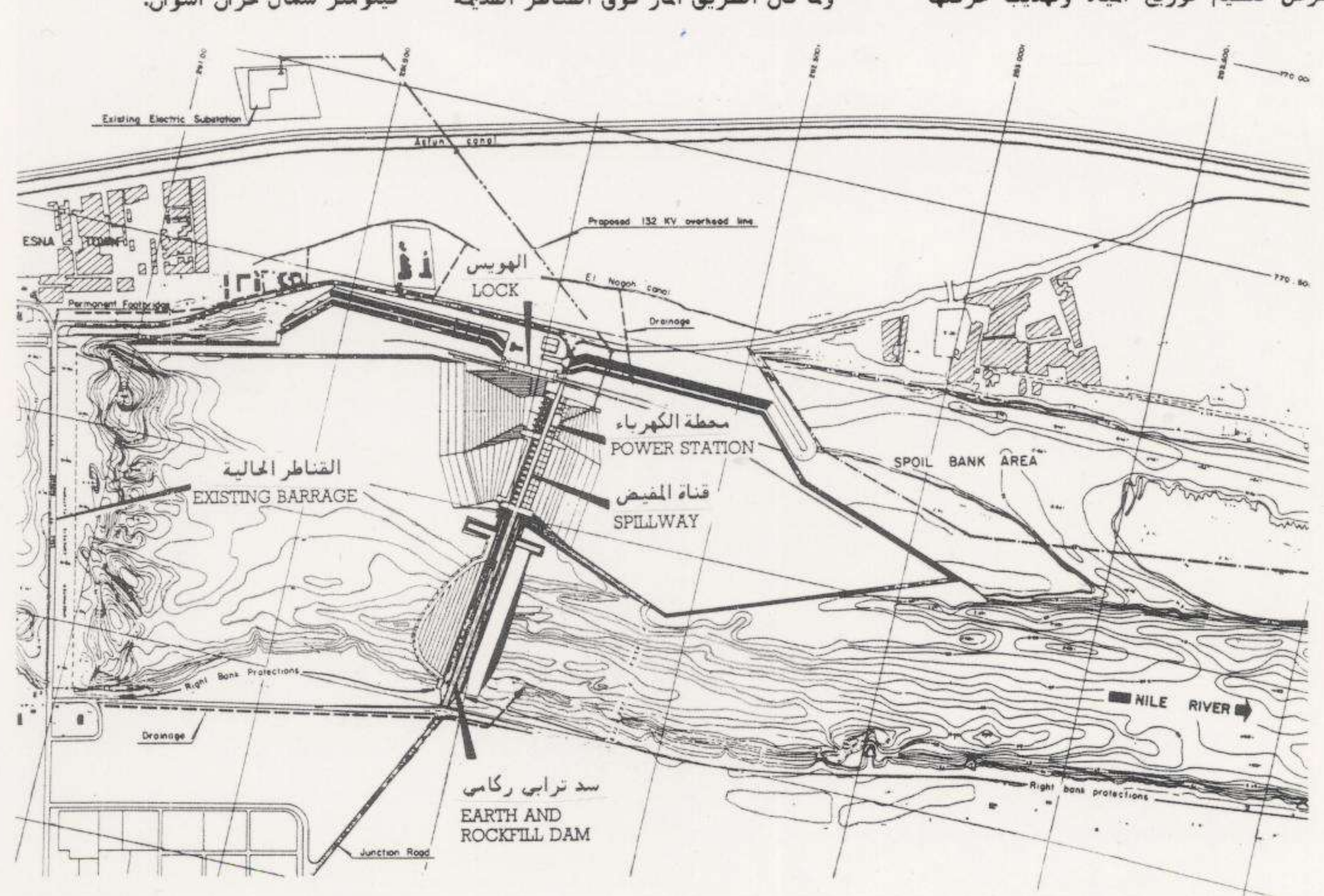
لكل هذه الاسباب فقد رأت الوزارة بعد الدراسات المستفيضة انه يتلزم اقامة قناطر جديدة لتحل محل القناطر القديمة يراعى في تصميمها مداركة العيوب السابق ذكرها.

هذا وقد أخذت الوزارة في الاعتبار عند عمل الدراسة الجانب الاقتصادي في مشروع القناطر القديمة، فالى جانب انها مشروع خدمي من الدرجة الاولى لخدمة اهداف الري والزراعة والنقل البري والبحري واهداف السياحة، فانه كذلك مشروع انتاجي وذلك بالاستفادة من الطاقة التي يمكن ان يولدها مسقط المياه.

فامكن بذلك توليد طاقة قدرها ٩٠ ميجاوات/ساعة وبذلك يمكن تغطية تكاليف القناطر في مدة لاتتجاوز خمسة سنوات.

موقع القناطر الجديدة

تقع القناطر الجديدة شمال القناطر القديمة بمسافة ١,٢٠٠ كيلومتر، وعلى بعد ١٦٧ كيلومتر شمال خزان اسوان.



منظر عام لمشروع قناطر اسنا الجديدة

General view of the new Esna project

THE EXISTING ESNA BARRAGE

General

The Esna barrage is one of the oldest irrigation structures in the country.

It was constructed in 1908 near the town of Esna, located on the left bank of the Nile, 167 km north of Aswan dam, and 60 km from Luxor, for the purpose of damming water in these sections of the river, so as to enable its conveyance in irrigation canals to neighbouring arable land.

The Esna barrage was remodelled in 1945 to allow a head difference of 5 m instead of the previous 2.5 m, to improve irrigation, the discharge of water through the barrage being ensured by 120 sluices. Two main canals, Asfoun and Kalabia, serving an area of 300,000 feddans, branch off upstream of the barrage.

The total cost of constructing the barrage in 1908 was L.E 945,000 while the remodelling in 1945 cost L.E 3,650,000.

Barrage and lock structure

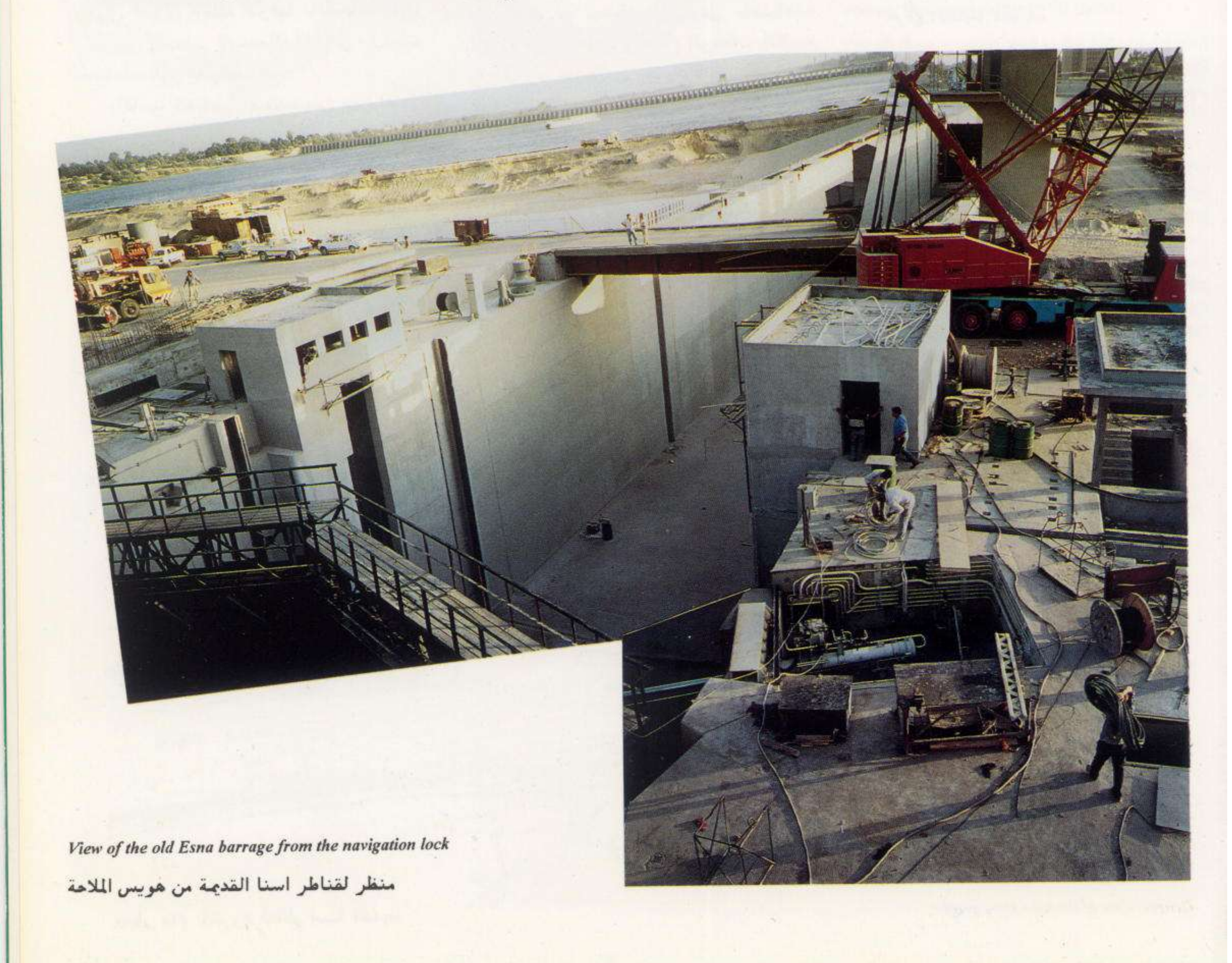
The total length of the barrage is 900 m, consisting of 120 sluices, 5 metres wide with a bottom sill at RL 70.90, arranged in groups of 10.

The thickness of the piers within a group is only 2 m, while the thickness of the larger piers separating the groups is 4 m. Each sluice can be closed by two steel fixed roller gates, running in separate grooves and operated by gantries travelling on the parapets of the dam bridge.

Neither the old masonry of the dam nor the concrete used during remodelling was provided with steel reinforcement in the proper sense. The old and new parts of the dam floors have, however, been connected by strong steel ties through the joints.

The lock located on the left bank is 80 m in length and 16 m in width allowing navigation through the structure. It is used mostly during the daytime. It handles tourist boats (generally one at a time), cargo ships and a few sailing boats.

The road on the structure is 12 m in width, including footpaths located on both sides. The road crosses the Nile, connecting ESNA with Cairo and Aswan on the east bank of the Nile river.



View of the old Esna barrage from the navigation lock

منظر لقناطر اسنا القديمة من هويس الملاحة

قناطر اسنا الحالية

موجز عام

تعتبر قناطر اسنا احد اقدم منشآت الري في مصر.

وقد تم انشاؤها عام ١٩٠٨ قرب مدينة اسنا التي تقع على الضفة اليسرى لنهر النيل، شمال خزان اسوان بمسافة ١٦٧ كيلومتر، وعلى مسافة ٦٠ كيلومتر جنوب الاقصر. وكان الهدف من انشائها رفع المياه في هذا القسم من النيل من اجل توصيلها بواسطة قنوات الري الى الاراضي الزراعية المجاورة.

تم تطوير وتعلية القناطر عام ١٩٤٥ لتسمح بالحصول على فرق توازن قدره ٥ م بدلا عن ٢,٥ م من اجل تحسين الري، وتمر تصرفات المياه من خلال ١٢٠ فتحة بالقناطر.

تتغذى من امام القناطر ترعتان رئيسيتان هما: اصفون والكلابية وزمامهما الكلي ٣٠٠ الف فدان.

بلغت تكاليف انشاء القناطر ٩٤٥ الف جنيه مصري في عام ١٩٠٨، بينما بلغت تكاليف تطوير وتعلية القناطر ٣,٦٥٠ مليون جنيه مصري في عام ١٩٤٥.

منشآت القناطر والهويس

يبلغ الطول الكلي للقناطر ٩٠٠ متر، وهي تشمل ١٢٠ فتحة عرض كل منها ٥ متر، مع عتبة سفلية تقع على المنسوب ٧٠,٩٠ وهي مقسمة بمجموعات تتألف كل منها من عشرة فتحات.

يبلغ عرض الركائز الموجودة بين الفتحات في كل مجموعة ٢ متر، في حين يبلغ عرض الركائز التي تفصل بين المجموعات ٤ متر.

يمكن غلق كل فتحة بواسطة بوابتين مثبتين ومنزلقتين على دروندات منفصلة ويتم التحكم بها بواسطة رافعات تتحرك على قضبان دروندي القناطر العلويتين.

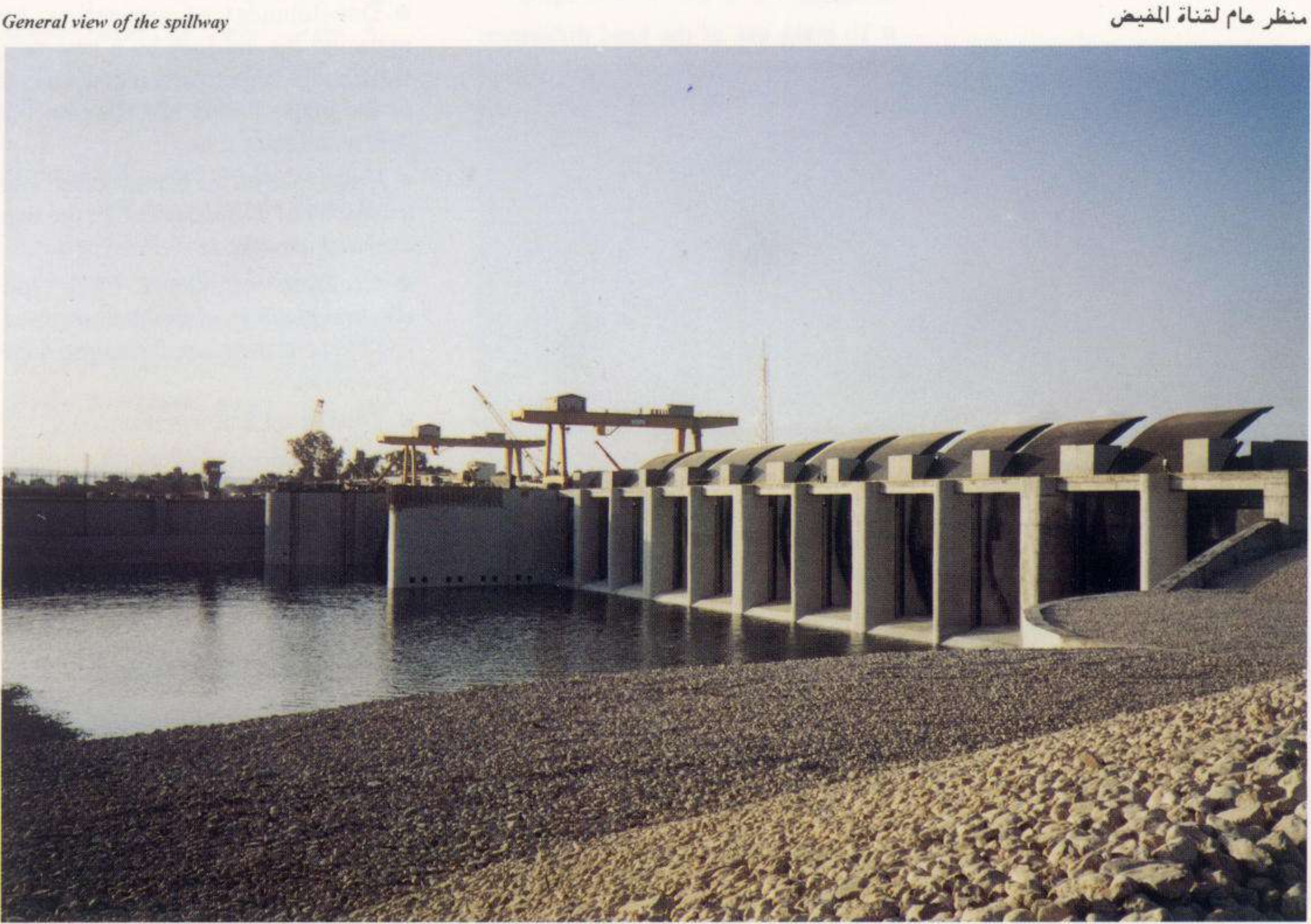
لم يتم تدعيم أي من البناء القديم للقناطر او الخرسانة التي استخدمت لدعم واعادة بناء قناطر اسنا بحديد التسليح بمعنى الكلمة، الا انه قد تم توصيل القسم القديم بالقسم الجديد لارضيات القناطر بواسطة شدادات فولاذية متينة تخترق سماكة الفواصل بين هذين القسمين.

تبلغ ابعاد الهويس على الضفة اليسرى ٨٠ متر طولا، و ١٦ متر عرضا، وهو يسمح بالملاحة عبر المنشأة وبشكل خاص فترة النهار. وتعبر هذا الهويس سفن سياحية، عادة كل واحدة لوحدها، وبواخر النقل وبعض المراكب الشراعية.

عرض الطريق فوق القناطر ١٢ متر، بما في ذلك الارصفة الموجودة على جانبي الطريق، وهذا الطريق يربط مدينة اسنا بطريق مصر اسوان شرق النيل.

منظر عام لقناة المفيض

General view of the spillway



THE NEW ESNA BARRAGE AND POWER PROJECT

General

The New Esna Barrage and Power Project is located 1200 m downstream of the old structure and the main reasons that led to the construction of the new barrage are the following:

- The continuous increase in head difference due to degradation in the river channel.
- Problems pertaining to the stability of the old structure.
- The need to raise upstream levels to supply the different canals with the required irrigation water.
- To develop the navigation lock to match the draught of the different types of vessel.
- To make use of the head difference between upstream and downstream to generate electrical power.

Project goals

- Construction of a new barrage to replace the old one makes it possible to safely withstand the expected heads required for irrigation purposes.
- Save 1.5 thousand million m^3 annually, which are released through the old barrage to keep the difference between U/S and D/S levels within permissible limits.
- Use the above-mentioned amount of water to reclaim about 300,000 feddans to produce a net revenue of 90 million L.E yearly (300 LE/feddan/year).
- Generate electrical power of 634 GWh/ Year from the head difference on the barrage.
- Development of navigation, by replacing the old lock by a new one, sufficiently large to accommodate two of the biggest ships operating on the Nile at the same time.
- A new road on the barrage crest with a capacity of 70 tonnes to link the two banks of the river.
- Creation of about 6000 job opportunities for the period of execution and 200 permanent jobs for maintenance and operation.
- Total cost LE 650 million
- Execution period 57 months
- Beginning in April, 1989.
- Finishing in January,1994.



منظر عام لمحطة الكهرباء

General view of the power plant

مشروع قناطر اسنا الجديدة و محطة الكهرباء

موجز عام

يقع مشروع قناطر اسنا الجديدة ومحطة الكهرباء خلف القناطر القديمة بمسافة ١٢٠٠ متر.

تتلخص العوامل الرئيسية التي دعت لانشاء القناطر الجديدة بما يلي:

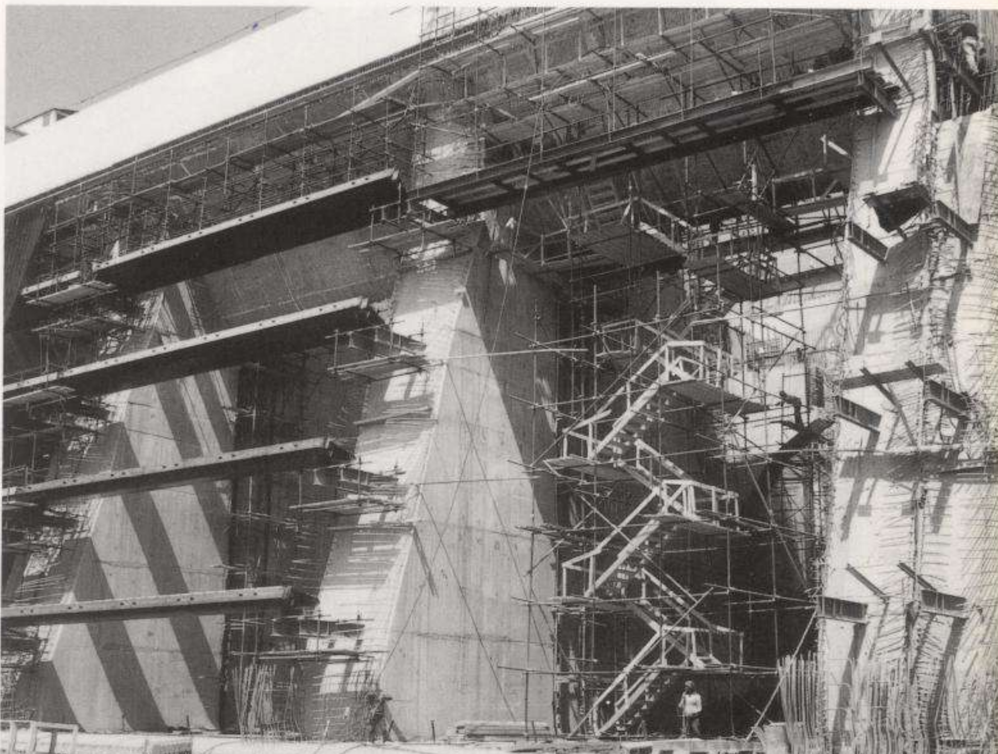
- الزيادة المستمرة في فرق التوازن عند الحجز نتيجة للنحر في مجرى النيل.
- المشاكل التي ظهرت فيما يخص سلامة القناطر القديمة.
- الحاجة لرفع مناسيب المياه امام القناطر لتحسين حالة الري بمحافظة قنا.
- تطوير هويس الملاحة ليتناسب مع متطلبات الوحدات الملاحية المتنوعة.
- الاستفادة من فرق التوازن بين امام وخلف القناطر في توليد الطاقة الكهربائية.

اهداف المشروع

- يهدف المشروع لاحلال قناطر جديدية بدلا من القناطر القديمة من اجل التلبية والاحتياجات المتزايدة من مياه الري.
- توفير ١,٥ مليار متر مكعب سنويا من المياه التي كانت تضيع في الوقت الحاضر عبر القناطر القديمة، من اجل الحفاظ على فرق التوازن ما بين المناسيب امام وخلف القناطر وضمن الحدود المقبولة.

وهذه الكمية من المياه تكفي لاستصلاح حوالي ٣٠٠ الف فدان تعطى عائدا سنويا قدره ٩٠ مليون جنيه مصري (٣٠٠ جنيه مصري للفدان الواحد بالسنة).

- توليد طاقة كهربائية تقدر بحوالي ٦٣٤ جيجاوات ساعة سنويا بفضل فرق التوازن على القناطر الجديدة.
- تطوير الملاحة عن طريق استبدال الهويس القديم بهويس جديد ذي ابعاد تسمح بمرور وحدتين ملاحيتين كبيرتين في وقت واحد.
- انشاء طريق جديدة فوق القناطر حمولة ٧٠ طن لتصل مابين ضفتي نهر النيل.
- توفير حوالي ٦٠٠٠ فرصة عمل خلال مرحلة التنفيذ، و ٢٠٠ فرصة عمل مستمرة لاغراض تشغيل وصيانة المشروع فيما بعد.
- التكاليف الاجمالية للمشروع حوالي ٦٥٠ مليون جنيه مصري حسب اسعار الدولار الحالية.
- مدة التنفيذ : ٥٧ شهرا
- بدء العمل : ابريل ١٩٨٩
- نهو العمل : يناير ١٩٩٤



محطة الكهرباء قيد الانشاء

Power plant under construction

GENERAL DESCRIPTION OF THE PROJECT

The New Esna Barrage and Power Project includes four main structures; Navigation Lock, Power Plant, Spillway and Rockfill Dam which are described hereunder.

Navigation lock

Located on the left bank of the Nile river, its main characteristics are the following:

- Length : 160 m.
- Width : 17 m.
- Draught: 3 m.

Power plant bulb turbine under erection



تربينة انبوبية لمحطة الكهرباء قيد التنفيذ

Equipment:

- 2 mitre gates
- 2 slide-type stop logs
- 1 bascule bridge (17 m span)

The lock, equipped with upstream and downstream mitre gates, is filled and emptied by lateral aqueducts including openings located at the lock floor level, allowing good distribution of the flow and pressure. The total lock cycle takes about 25 minutes.

Boat entry and exit operations are facilitated by upstream and downstream guide walls as well as a control tower and waiting areas equipped with mooring posts and gangways.

Power plant

The power plant structure is connected to the navigation lock on the left bank of the Nile river and its main characteristics are the following:

- Length: 110 m
- Width : 60 m
- Height: 28 m

Equipment:

- 6 bulb units (P= 6 x 14MW)
- 2 three-phase transformers (54 MVA- 16/132kv)
- 2 u/s stop logs of slide type
- 2 d/s draftube gates
- 1 trash-rack rake
- 1 gantry crane 900/320 kN

The power plant is equipped with six double-regulated low-head turbines called bulb turbines, directly connected to generators.

The energy produced by the generators is transferred to the network through a direct 132 kV double-circuit overhead line to the switchgear, then to the existing Esna substation.

الوصــف العـام للمشــروع

يشمل مشروع قناطر اسنا الجديدة ومحطة الكهرباء اربعة منشآت رئيسية :
هويس الملاحة - ومحطة الكهرباء - وقناة المفيض - وسد بحشوة ترابية صخرية.
وفيما يلي وصف موجز لكل من هذه المنشآت الاربعة:

هويس الملاحة

وهو يقع على الضفة اليسرى لنهر النيل، ويتصف بالخصائص الرئيسية التالية :

الطول : ١٦٠ متر
العرض : ١٧ متر
أقل غاطس ملاحي : ٣ متر

التجهيزات:
٢ بوابتين مروحتين
٢ جهاز تجفيف من النوع المنزلق
١ كوبري مفصلي علوي (اتساع ١٧ متر)

يتم ملىء وتفريغ الهويس بواسطة قنوات جانبية مع فتحات في أرضية الهويس، مما يسمح من الحصول على توزيع جيد لتدفقه والضغط المائي.
تستغرق الدورة الكاملة لتشغيل الهويس حوالي ٢٥ دقيقة.
يتم تسهيل دخول وخروج السفن بواسطة جدران دليلية امام وخلف القناطر وبواسطة برج مراقبة ومناطق انتظار مزودة بأوتاد ربط وارساء وسقالات.

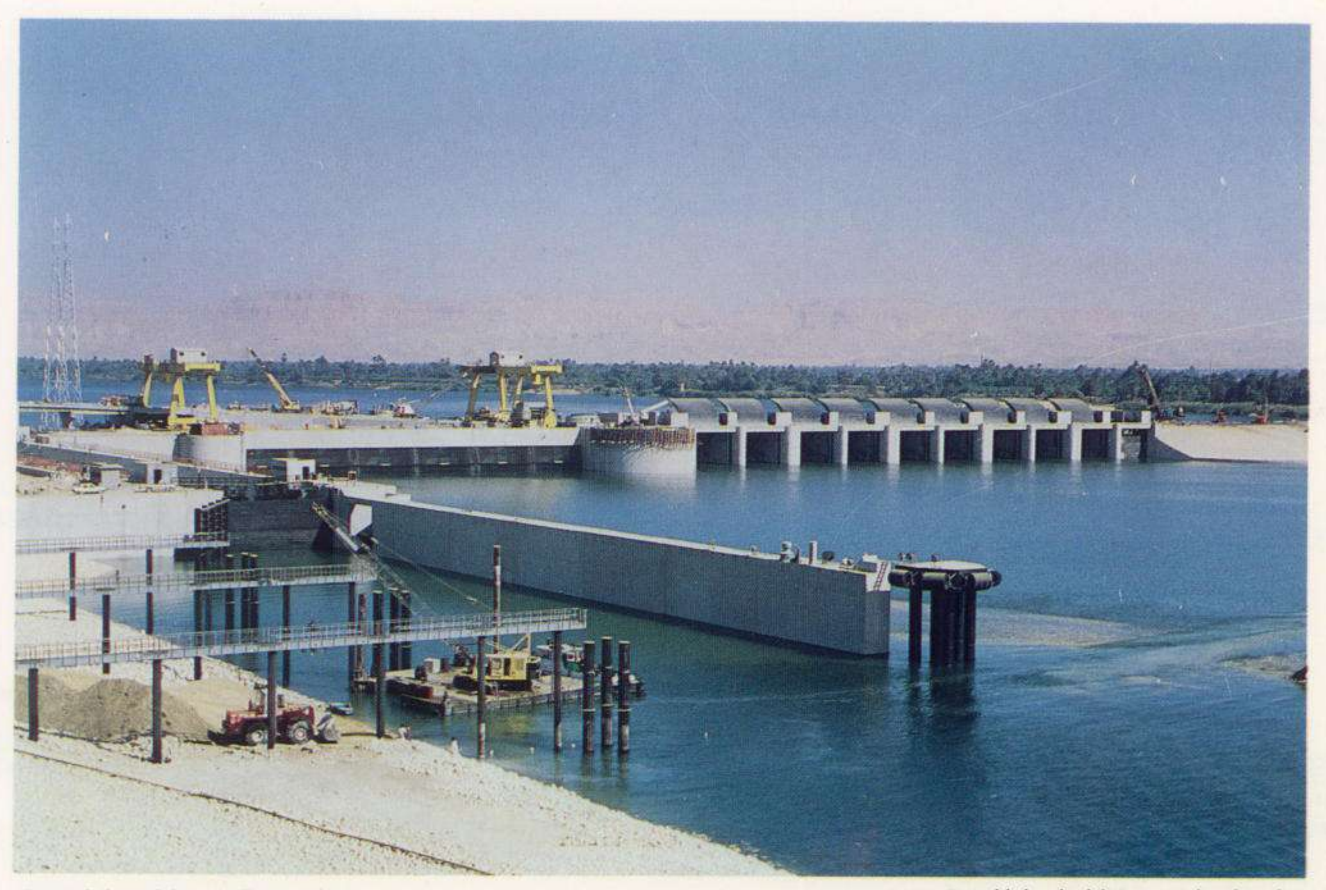
محطة الكهرباء

تتصل محطة الكهرباء بهويس الملاحة بالبر الايسر لنهر النيل، وهي تتصف بالخصائص الرئيسية التالية :

الطول	:	١١٠ متر
العرض	:	٦٠ متر
الارتفاع	:	٢٨ متر

التجهيزات
٦ تربينات انبوبية بطاقة ٦ × ١٤ ميغاواط
٢ محولين ثلاثة اطوار (٥٤ م ف ا - ١٦/ ١٣٢ ك ف)
٢ جهاز تجفيف منزلقين امام القناطر
٢ بوابتين خلف القناطر
١ جهاز ازالة الاعشاب والنفايا
١ ونش قطري متحرك ٣٢٠/٩٠٠ كيلونيوتن

لمحطة توليد الكهرباء ستة تربينات ثنائية التنظيم منخفضة الجهد تدعى بالتربينات الانبوبية وهي متصلة مباشرة بالمولدات ويتم نقل الطاقة الناجمة عن المولدات الى شبكة الكهرباء الموحدة عبر خط هوائي ثنائي الدائرة ١٣٢ ك ف مباشرة الى لوحة المفاتيح ومن ثم الى المحطة الفرعية الموجودة حاليا في اسنا.



منظر عام لمشروع قناطر اسنا الجديدة

General view of the new Esna project

Spillway

The spillway is located immediately after the power plant separated by a dividing pier which channels the water upstream and downstream of the structure. Its main purpose is to maintain the normal pool level at El.79.00 m and allow exceptional floods of 7000 m3/s to be regulated.

The main characteristics of the spillway are the following:

- Crest length: 173 m
- Height: 24 m
- 11 bays, each 12 m
- Width: 35 m

Equipment:

- 11 radial gates (12 m x 12,9 m) including two with flaps
- 2 u/s stop logs of slide type
- 2 d/s stop logs of slide type
- 1 gantry crane 900/320 kN

The structure comprises eleven bays equipped with twelve radial gates, the two outer ones being provided with overspill flap gates to enable floating debris to be disposed of.

Each bay is provided with upstream and downstream stop log grooves.

The stop log sections are handled by the power house gantry cranes, whose tracks run along the entire length of the spillway. The 40 m wide stilling basin is located immediately downstream of the spillway. It dissipates most of the energy generated by the water passing through the gates.

Earth and rockfill dam

The earth and rockfill dam completes the river closure on the right bank of the Nile in the deepest section of the river used by navigation during the construction phase.

The closure itself consisted of a rockfill embankment built on a transition layer, followed by the body of the embankment consisting of sandy material.

Finally, protective rip rap was placed over the surface of the closure dam, while watertightness of the sandy embankment was ensured by the construction of a plastic diaphragm wall extending into the hard clay foundation layers.

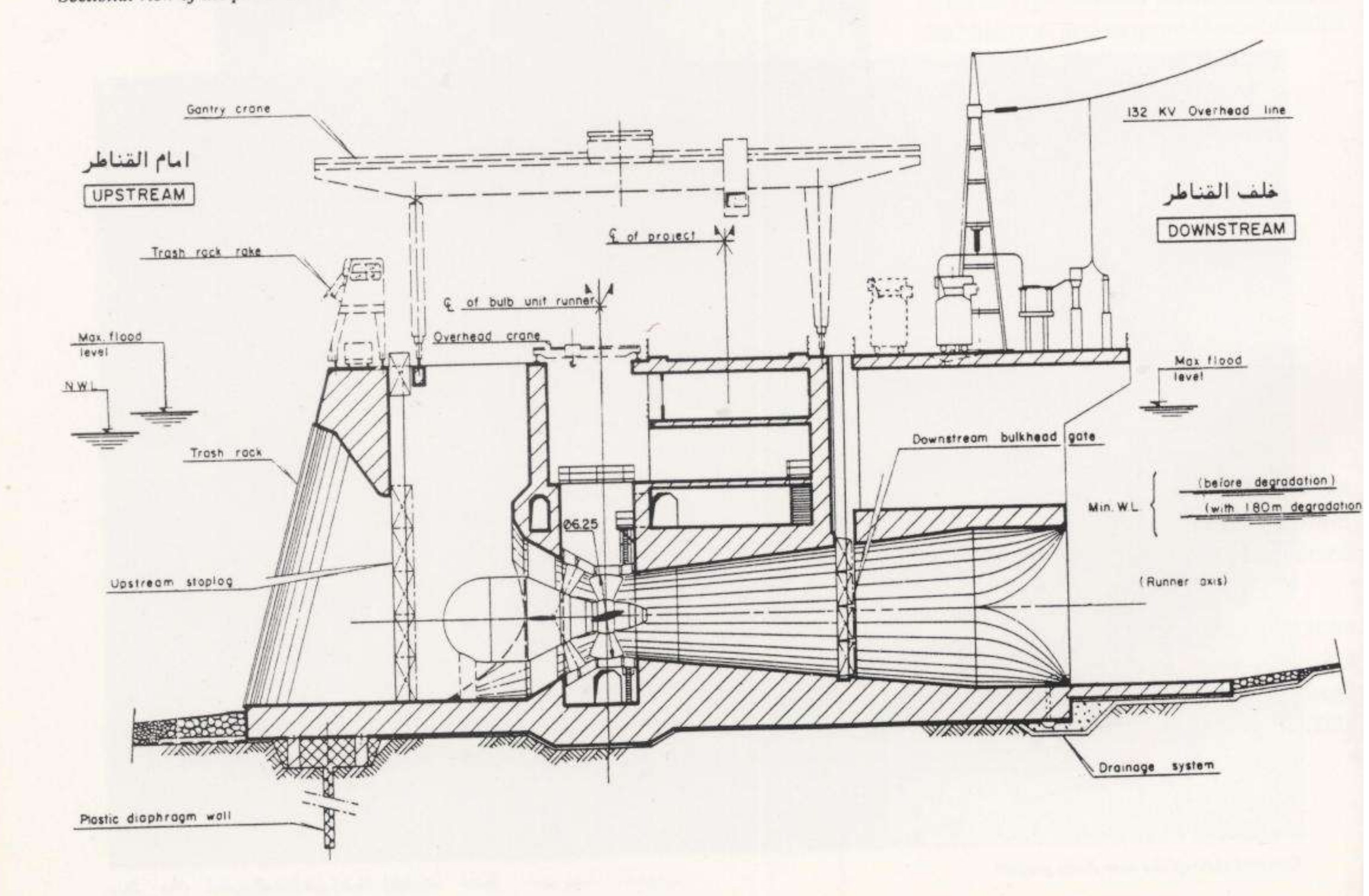
The plastic diaphragm wall is also extended under the concrete structures (spillway, power house and lock) to prevent underseepage.

Construction material

- Excavation work: 4 400 000 m^3
- Concrete volume: 340 000 m^3
- Dredging: 3 600 000 m^3
- Steel reinforcement: 17 450 t
- Electro-mechanical equipment: 11 000 t

Sectional view of the power station

مقطع عرضي لمحطة الكهرباء



قناة المفيض

تقع قناة المفيض مباشرة جوار محطة الكهرباء وتفصلهما ركيزة توجيه المياه امام وخلف القناطر، والهدف الرئيسي لهذه القناة هو الحفاظ على المنسوب الطبيعي للبركة على المنسوب ٧٩,٠٠ وكذلك الامر بالسماح بتنظيم الفيضانات العالية التي تقارب تصرف ٧٠٠٠ م٣/ثا، وهو المقابل لتصرف ٦٠٥ مليون م٣ /يوم.

تتصف قناة المفيض بالخصائص التالية :

طول القمة	:	١٧٣ متر
الارتفاع	:	٢٤ متر
١١ فتحة بعرض ١٢ متر كل منها		
العرض	:	٣٥ متر

التجهيزات

١١ بوابة نصف قطرية (١٢ متر X ٩ و١٢ متر) منها اثنتان مجهزتان بقلابات

٢ جهاز تجفيف من النوع المنزلق خلف القناطر

٢ جهاز تجفيف من النوع المنزلق امام القناطر

١ ونش قنطري متحرك ٣٢٠/٩٠٠ كيلونيوتن

تشمل المنشآة ١١ فتحة مع ١٢ بوابة نصف قطرية منها اثنتان طرفيتان مزودتان ببوابات قلابة مع فيض علوي يسمح بتصريف الفضلات والنفايا الطافية.

ولكل فتحة امام وخلف القناطر درونددات حجز، ويتم التحكم بهذه الحواجز بواسطة الرافعات القنطرية لمحطة الكهرباء وقد تمت اطالة مساراتها لكي تغطي كامل طول قناة المفيض.

يبلغ اتساع حوض التهدئة ٤٠ متر، وهو يقع مباشرة خلف قناة المفيض، وهو قادر على تبديد معظم الطاقة الناجمة عن مرور المياه عبر البوابات.

السد الترابي الصخري

يتمم هذا السد قفل النهر من الناحية اليمنى لمجراه في القسم العميق من النهر حيث كانت الملاحة تتم خلال مرحلة التنفيذ.

تتمثل اعمال قفل النهر ببناء سد ركامي على طبقات انتقالية تتبعها مواد رملية.

وفي النهاية، هناك دكة حماية حجرية على سطح السد في حين يتم منع تسرب المياه عبر الطبقات الرملية بواسطة ستارة بلاستيكية تمتد حتى الطبقة الغير منفذة.

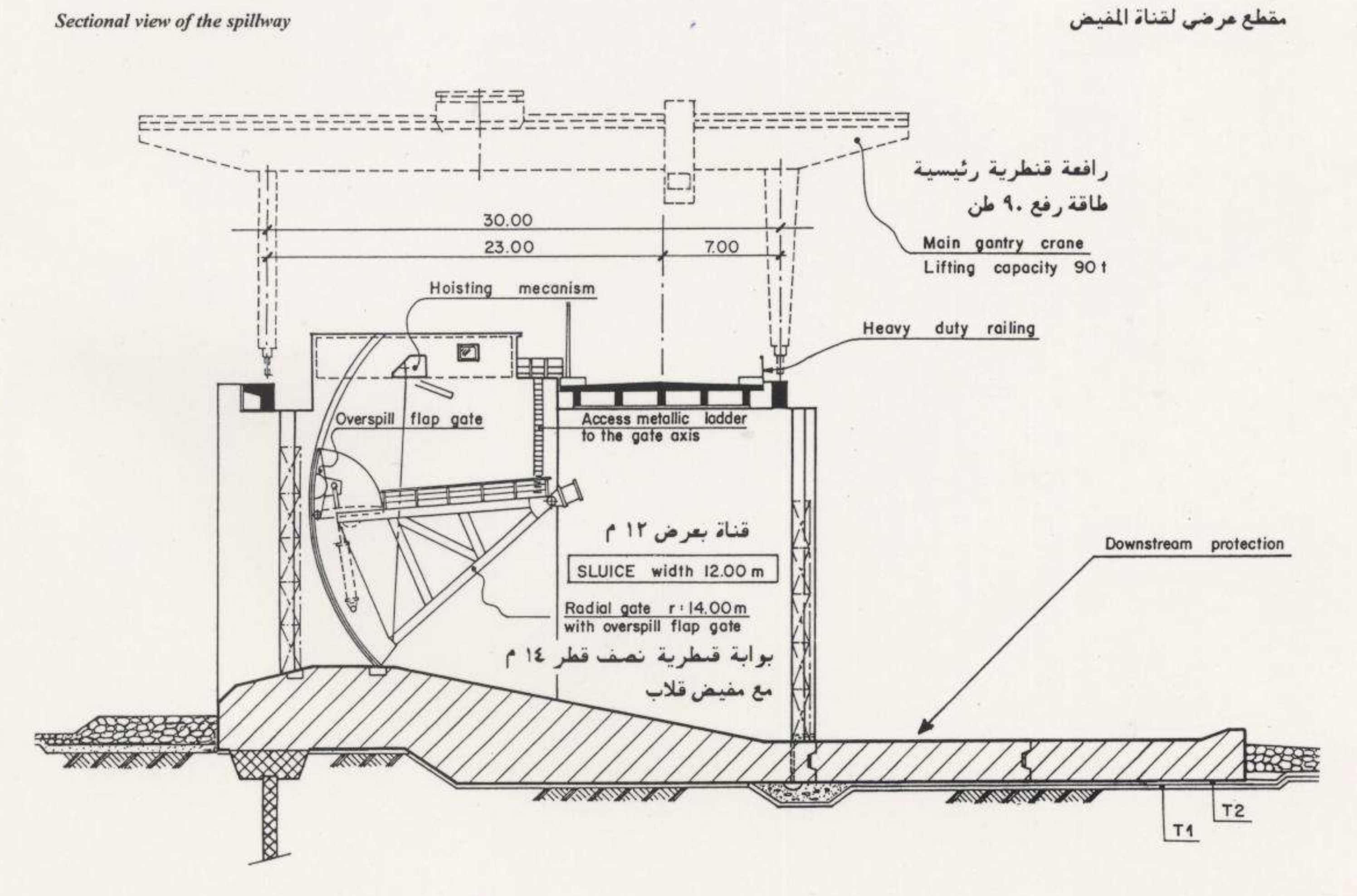
كما قد تم وضع هذه الستارة القاطمة للمياه تحت المنشآت الخرسانية الاخرى (قناة المفيض ، ومحطة الكهرباء . والهويس) من اجل تجنب الرشح السفلي.

مواد البناء

- الخرسانة : ٣٤٠٠٠٠ م٣
- اعمال الحفر : ٤٤٠٠٠٠ م٣
- اعمال الكراءة : ٣٦٠٠٠٠ م٣
- حديد التسليح : ١٧٤٥٠ طن
- معدات كهرميكانيكية : ١١٠٠٠ طن

مقطع عرضي لقناة المفيض

Sectional view of the spillway




IMPREGILO
NEW ESNA BARRAGE AND POWER PROJECT-EGYPT
IMPIANTO IDROELETTRICO
DI ESNA-EGITTO

Ente Appaltante:	**Ministry of Public Works and Water Resources Reservoir and Grand Barrages Sector**
Direzione lavori:	**EDIPCO-EPS-SOGREAH Joint Venture**
Appaltatore:	**"EUROCEB - European Consortium for Esna Barrage" formato da "IMPREGILO COGEFAR New Esna Barrage Joint Venture" (con IMPREGILO capofila), Italia, ANSALDO ENERGIA S.p.A., Italia ROMENERGO F.T.C., Romania**
Avan-Progetto:	**Sogreah Consulting Engineers - Francia**
Progetto definitivo:	**"EUROCEB"**
Gara d'appalto:	**Dicembre 1986**
Firma Contratto:	**Marzo 1989**
Periodo di Costruzione:	**1989-1994**

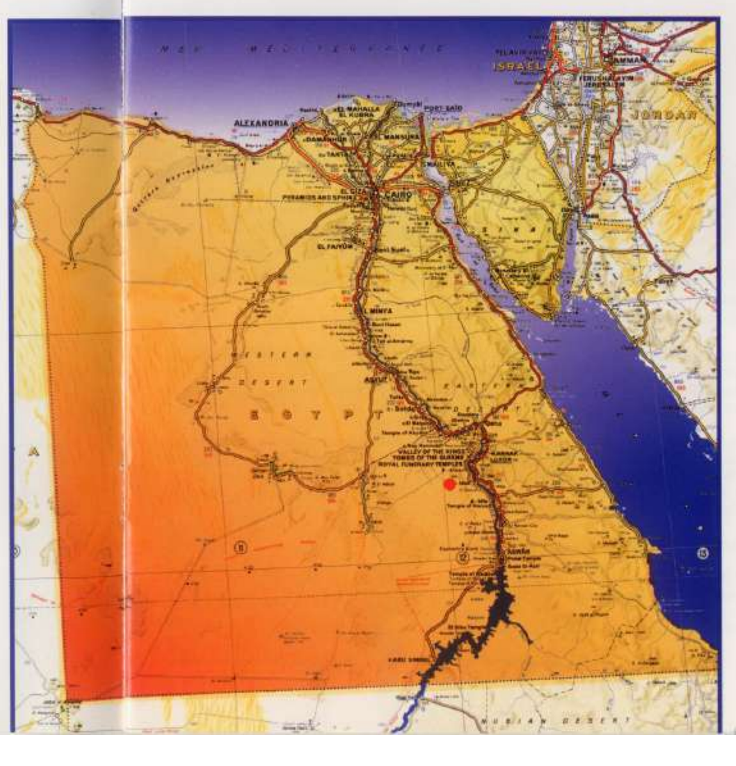
Employer:	**Ministry of Public Works and Water Resources Reservoir and Grand Barrages Sector**
Engineer:	**EDIPCO-EPS-SOGREAH Joint Venture**
Contractor:	**"EUROCEB - European Consortium for Esna Barrage" formed by "IMPREGILO COGEFAR New Esna Barrage Joint Venture" (with IMPREGILO leader), Italy, ANSALDO ENERGIA S.p.A., Italy ROMENERGO F.T.C., Rumania**
Tender Design:	**Sogreah Consulting Engineers - France**
Construction Design:	**"EUROCEB"**
Tender Date:	**December 1986**
Contract Signature:	**March 1989**
Construction Period:	**1989-1994**

PREMESSA

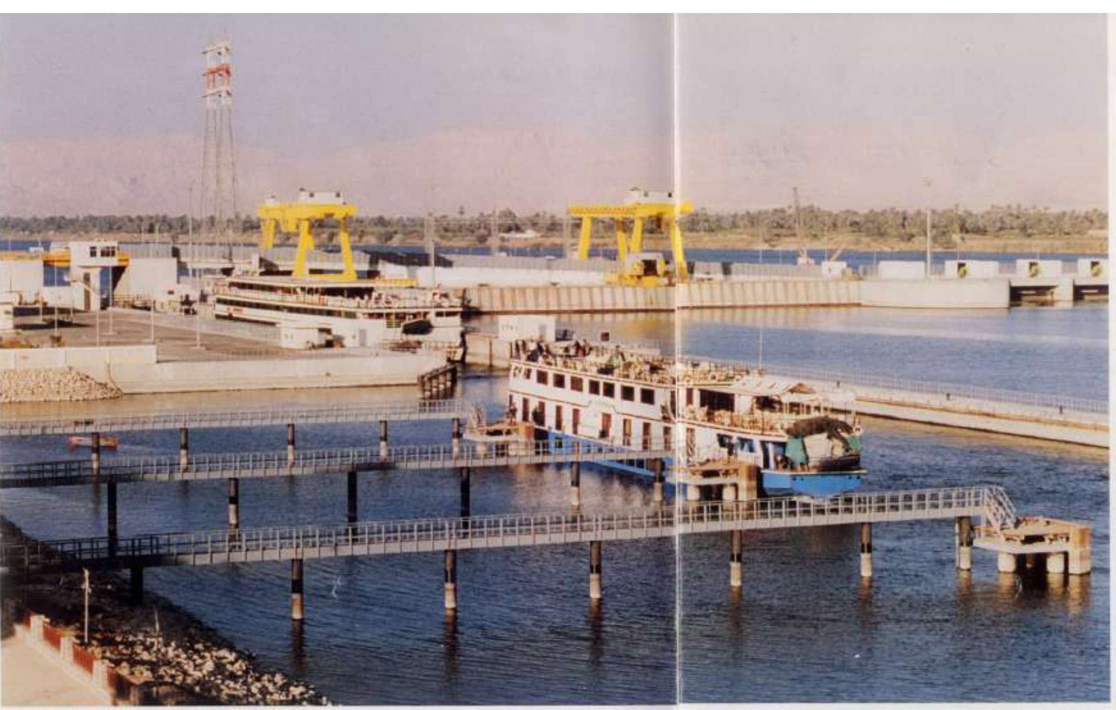
L'agricoltura è uno dei più importanti settori dell'economia egiziana ed impegna una gran parte delle forze lavoro del Paese. Il suo rendimento è condizionato dall'insufficienza di terra arabile e di riserve idriche.
La vecchia diga di Esna era la risorsa principale di approvvigionamento irriguo del Governatorato di Qena per alimentare 125.000 ettari di terreno agricolo. Costruita nel 1908, con blocchi di arenaria su un centro di malta idraulica e quindi riparata e rinforzata nel 1947, si è dimostrata obsoleta, non in grado di garantire la capacità di ritenuta necessaria per le esigenze agricole, non più in grado di gestire in modo funzionale la navigazione fluviale; non sfruttava inoltre il salto disponibile per generazione di energia.

INTRODUCTION

Agriculture is one of the most important sectors of the Egyptian economy and occupies a large part of the country's workforce. Its output is limited by the lack of cultivable land and water resources.
The old Esna dam was the principal source of irrigation supply for the Governorate of Qena, supplying water to 125,000 hectares of agricultural land. Built in 1908 with the piers made of sandstone rubble masonry around a centre of hydraulic mortar and then repaired and reinforced in 1947, it has become obsolete and no longer has the necessary impounding capacity required for agricultural needs, nor is it able to efficiently manage the river traffic any longer. In addition, it did not exploit the available head for electric generation.



STORIA ED OBIETTIVI DEL PROGETTO



Panoramica vista da monte, sponda sinistra
Panoramic view from upstream, left bank

Varie organizzazioni internazionali e primarie Società di consulenza hanno svolto fin dal 1978 studi sulla diga esistente e sulle migliori soluzioni da adottare, arrivando alla conclusione che non era più conveniente fare interventi sulla vecchia diga e raccomandando la costruzione di una nuova a valle di quella esistente.

Sulla base di un progetto eseguito dalla Società francese Sogreah, il Ministero dei Lavori Pubblici e delle Risorse Idriche egiziano, d'intesa con quello dell'Energia, ha indetto nel 1986 una gara internazionale per la costruzione di una nuova diga, che incorpora anche un impianto idroelettrico in grado di sfruttare il salto disponibile producendo oltre 600 GWh all'anno di energia elettrica.

Gli obiettivi fondamentali del progetto sono così riassumibili:

1) Assicurare una migliore regolazione e utilizzo dell'acqua per irrigazione permettendo di mantenere ed ampliare le zone irrigate negli anni futuri.

2) Far fronte alle degradazioni del livello del fiume previste in futuro.

3) Produrre energia elettrica utilizzando il salto disponibile.



4) Permettere migliori condizioni di navigazione costruendo una chiusa con capacità di passaggio di imbarcazioni superiore a quelle della vecchia chiusa adeguata alle previsioni del traffico fluviale.

5) Costruire una strada alternativa sul culmine della diga per congiungere le due sponde.

La gara per questo progetto, altamente prioritario per il Paese, ha suscitato interesse e disponibilità alla concessione di finanziamenti agevolati da parte di varie nazioni, compresa l'Italia.

Ben 14 offerte sono state presentate e aperte pubblicamente nel dicembre 1986 da parte di Gruppi facenti capo a Società capofila di 10 paesi.

L'offerta del Gruppo Italiano costituito dalle ditte italiane Impregilo, capofila, e Cogefar (ora confluite in un'unica Società di nome Impregilo S.p.A.) per la parte civile e Gie (ora Ansaldo Energia) con una partecipazione della romena Romenergo, per la parte idromeccanica, è risultata la più bassa.
Il Contratto è stato firmato nel marzo 1989 ed è subito iniziata la costruzione.

HISTORY AND GOALS OF THE PROJECT

Starting in 1978, various international organizations and major consulting companies performed studies on the existing dam and on the best solutions to be adopted, coming to the conclusion that it was no longer advantageous to repair the old dam and that a new one downstream the present one should be constructed.

Based upon a design executed by the French company Sogreah, in 1986 the Egyptian Ministry of Public Works and Water Resources, in agreement with the Ministry of Energy, announced an international tender for the construction of the new dam, which also included a hydroelectric plant capable of exploiting the available head producing over 600 GWh of electrical energy a year.

The fundamental objectives of the project may be summarized as follows:

1) Ensuring better regulation and use of irrigation water, permitting irrigated areas to be maintained and expanded in future years.

2) Handling the expected future erosions of the river bed;

3) Producing electrical energy by using the available head;

4) Permitting better navigation conditions by constructing a lock with a boat passage capacity greater than that of the old one and sufficient to meet the expected needs of the river traffic;

5) Constructing an alternative road on top of the dam to connect the two banks.

The call for tenders for this project, which was of extremely high priority for the country, aroused the interest of various nations, including Italy, who expressed their willingness to contribute to the financing of the Project.

14 bids were submitted and publicly opened in December 1986 by groups leadered by companies from 10 different countries.

The offer of the Italian group, which consists of the Italian companies Impregilo, the group leader, and Cogefar (now merged in a single company known as Impregilo S.p.A.) for the civil works and GIE (now Ansaldo Energia) with the participation of the Rumanian Romenergo for the hydromechanical portion, was the best one.

The contract was signed in March 1989 and the construction began immediately.

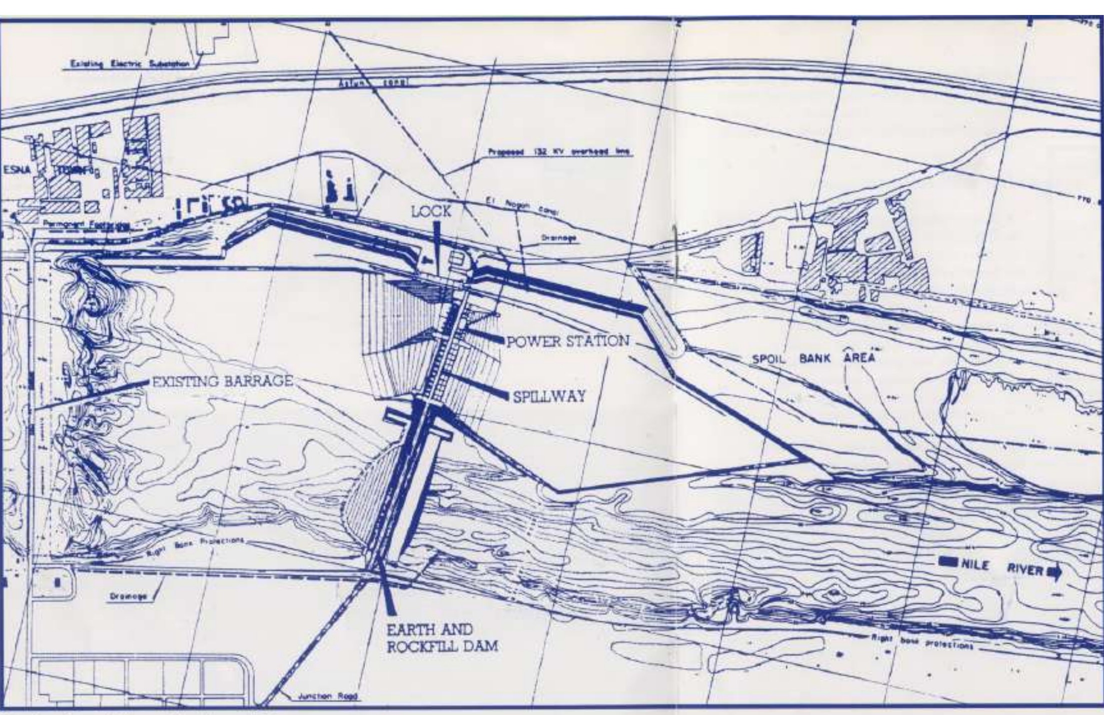


Particolare dello sfioratore
Detail of the spillway

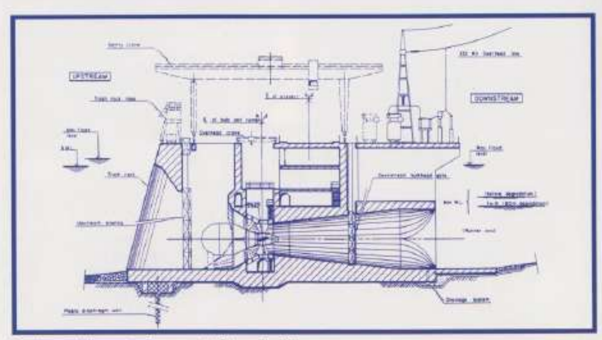
Rappresentazione artistica della Zona del Progetto
An artistic representation of the Project Site



DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO



Vista in pianta della vecchia diga e delle nuove opere
Plan view of the old dam and the new works



Sezione della centrale con turbina a bulbo
Section of power house with bulb turbine

Il Contratto, del tipo "chiavi in mano" include la progettazione esecutiva dell'opera, la costruzione, il training di personale e la manutenzione dell'impianto per due anni e comprende le seguenti opere e macchinari:

Parte civile

• Una centrale in calcestruzzo atta ad alloggiare n. 6 turbine a bulbo da 15MW.

• Uno sfioratore in calcestruzzo con 11 luci, adatto per paratoie radiali di 12m, possibilità di chiusura con panconcelli e in grado di smaltire una portata totale di 7000 m^3/sec.

• Una conca di navigazione in calcestruzzo di 160m di lunghezza utile, 17m di larghezza e profondità minima di 3m.

• Una diga di chiusura in materiali sciolti.

• Canali, edifici, strade e opere accessorie.

• Villaggio della Direzione Lavori.

• Opere di impermeabilizzazione (diaframma permanente di oltre un Kilometro di lunghezza e circa 40 metri di profondità).

• Opere provvisorie per la deviazione: tura per mettere in secco la zona delle opere in calcestruzzo; diaframma temporaneo di circa 2km di sviluppo e 40m di profondità; aggottamenti.

• Opere e infrastrutture per la costruzione: impianti, cave, villaggi e servizi per personale espatriato e locale.

Le principali quantità di lavoro sono:

• Scavi in terra	m^3	2.100.000
• dragaggi	m^3	2.980.000
• scavi in cava	m^3	2.000.000
• rilevati e protezioni in roccia	m^2	910.000
• diaframmi plastici e bentonitici	m^2	101.000
• calcestruzzi	m^2	290.000
• casserature	m^2	198.000
• ferro per c.a.	ton.	23.500

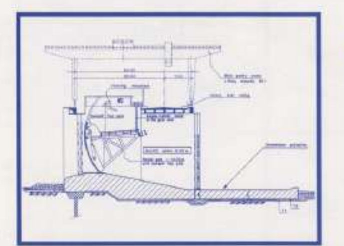
Parte elettromeccanica

Centrale elettrica da 90 MW comprendente:
- n. 6 turbine orizzontali tipo Kaplan da 15 MW ciascuna, a tre pale, diametro girante 6,25m, salto nominale 5,7m.
- n. 6 generatori da 15 MW, tensione 11KV, fattore di potenza 0,85, eccitazione Brushless.
- apparecchiature di controllo, equipaggiamento a medio e basso voltaggio, trasformatori 60/30/30MVA, linee aeree.
- sottostazione elevatrice a 132KV con linea aerea di trasmissione energia.
- sistemi ausiliari, quali aria compressa, trattamento acqua, drenaggio, antiincendio, condizionamento e ventilazione, ecc.
- n. 2 gru a portale da 90t.
- n. 2 gru da 15t.
- n.11 paratoie radiali per sfioratore (12x12,9 m).
- n. 6 paratoie mobili per manutenzione.
- n. 2 porte vinciane per il canale navigabile.
- n. 1 ponte levatoio, lunghezza 17m, larghezza 12m.

Valore del contratto e del finanziamento.

Il valore iniziale del Contratto per i lavori civili è di 67 milioni di Sterline Egiziane e di valute straniere equivalenti a 48 milioni di dollari; quello per la fornitura e il montaggio elettromeccanico è di 18 milioni di sterline egiziane e di 77 milioni di dollari.
In totale 160 milioni di dollari ai cambi del 1989. Le componenti in valuta straniera sono state finanziate dal Governo Italiano, attraverso la Cooperazione allo Sviluppo e in parti minori da prestiti austriaci e romeno.

GENERAL DESCRIPTION OF THE PROJECT



Sezione dello sfioratore con paratoia radiale
Section of the spillway with radial gate

The contract includes the construction design of the Project, the construction, training of personnel and maintenance of the plant for two years and includes the following works and machinery:

Civil Works

- A concrete powerhouse for No. 6-15MW bulb turbines.
- A concrete spillway with 11 openings, suitable for 12 m radial gates with the possibility of closure by means of stoplogs and the maximum discharge capacity of 7,000 m³/sec.
- A concrete navigation lock 160 m long, 17 m wide and of minimum 3 meters draught.
- A closure dam in loose materials.
- Canals, buildings, roads and additional works.
- Employer's and Engineer's camp.
- Waterproofing operations (permanent Diaphragm Wall more than 1 kilometer long and about 40 meters deep).
- Temporary works for river diversion; cofferdam to include the area with the concrete works; temporary diaphragm wall about 2 kilometers long and 40 meters deep; dewatering.
- Works and infrastructures for the construction: plants, quarries, camps and services for foreign and local personnel.

The main quantities of works are:

• Earth excavations	2,100,000 cu m
• Dredging	2,980,000 cu m
• Quarry excavations	2,000,000 cu m
• Embankments and rock protections	910,000 cu m
• Plastic and bentonite diaphragm walls	101,000 sq m
• Concrete	290,000 cu m
• Concrete forms	198,000 sq m
• Reinforcing steel	23,500 tons



Vista della conca di navigazione in costruzione
View of the navigation lock under construction

Electromechanical Works:

90 MW electric plant including:
- n.6 Kaplan type horizontal turbines 15 MW each, with 3 blades, rotor diameter 6.25 m, nominal head 5.7 m.
- n.6-15 MW generators, voltage 11 KV, power factor 0.85, brushless excitation.
- control systems, medium and low voltage equipment, 60/30/30 MVA transformers, aerial lines.
- 132 KV elevating switchyard with aerial transmission lines.
- auxiliary systems such as air compression, water treatment, drainage, fire prevention, air conditioning and ventilation, etc.

- n. 2 90 ton gantry cranes
- n. 2 15 ton cranes
- n.11 radial gates for spillway (12x12.9 m)
- n. 6 sets of stoplogs for maintenance
- n. 2 gates for the navigation lock
- n. 1 Bascule bridge, 17 m long and 12 m wide.

Value of contract and financing

The initial value of the contract for the civil works is 67 million Egyptian pound and a foreign currency component equivalent to 48 million dollars; that one for the electromechanical supply and erection is 18 million Egyptian pound and a foreign currency component equivalent to 77 million dollars.
The total amounts to 160 million dollars at 1989 exchange rates.
The foreign currency portions were mainly financed by the Italian Government through the Italian Agency for International Cooperation, with minor portions by Austrian and Rumanian loans.

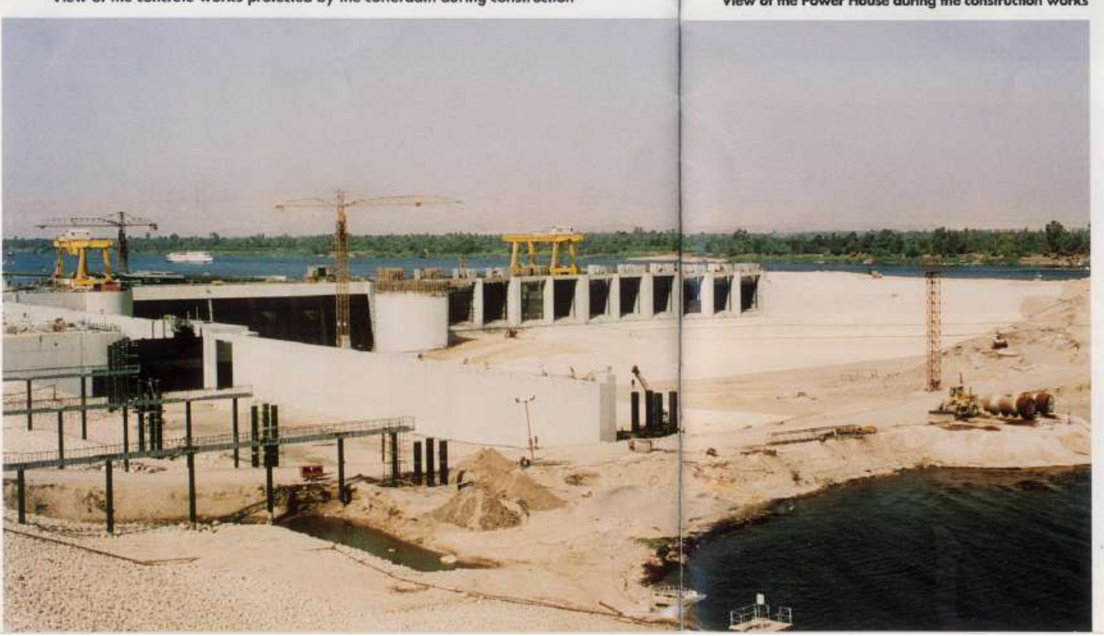
COSTRUZIONE DELL'OPERA

Dal 1 aprile 1989, data dell'ordine a procedere da parte del Cliente, sono iniziati i lavori. Sono stati costruiti i villaggi residenziali per il personale del Cliente e Direzioni Lavori e dello staff espatriato, officine, magazzini, uffici e impianti necessari per la costruzione.

Contemporaneamente si è costruito un grande argine chiuso per separare la zona del Nilo in sinistra in cui si trovano le opere in calcestruzzo: Conca di Navigazione, Centrale Idroelettrica, Sfioratore.
E' stata realizzata una campagna geologica per approfondire certi dati contenuti nei documenti di gara e si è sviluppato il progetto definitivo, affidato, per la parte civile alla ditta italiana ELC-Electroconsult di Milano.

L'argine è stato impermeabilizzato con un diaframma profondo 40m e tutta la zona da esso racchiusa è stata prosciugata e mantenuta aggottata da un'apposita rete di pompe, mentre venivano eseguiti gli scavi e le opere in calcestruzzo.

Vista delle opere in calcestruzzo al riparo dell'argine durante la costruzione
View of the concrete works protected by the cofferdam during construction





Impianto di betonaggio
Concrete plant



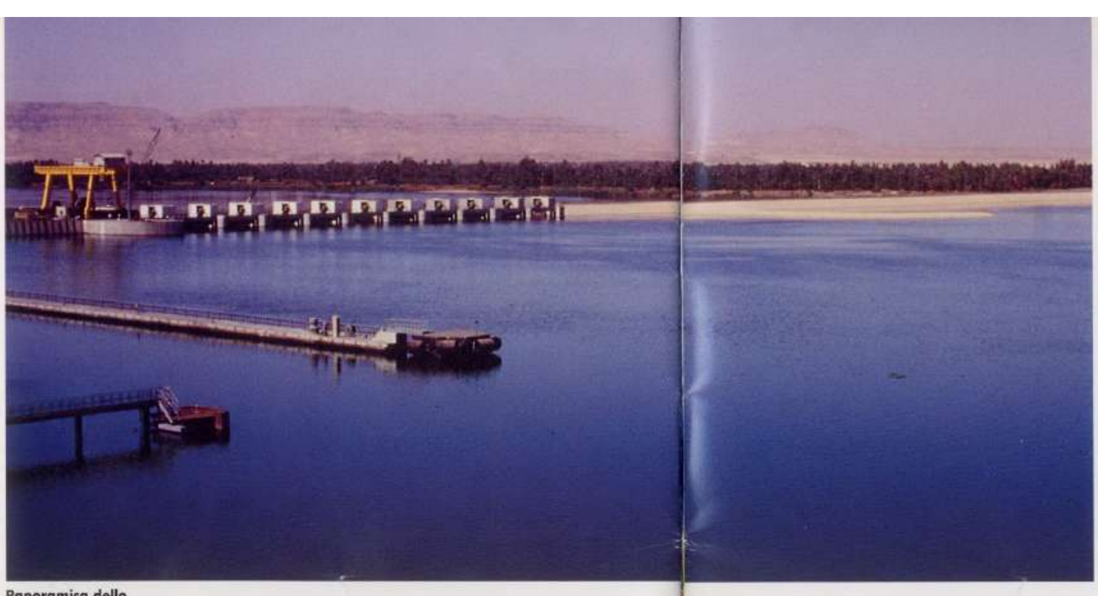
Vista della Centrale in costruzione
View of the Power House during the construction works

Essendo tutte le fondazioni delle opere in sabbia, si è ricorsi alla costruzione di paratie profonde fino a 40m, per garantire la impermeabilità. Sia la paratia sotto la diga che quella dell'argine provvisorio sono state realizzate da un gruppo di subappaltatori specializzati con capofila la RODIO di Casalmaiocco (Milano).

Tutte le opere in calcestruzzo, circa 300.000m3, sono state realizzate in 20 mesi, con punte di produzione di 25.000m3 mensili.
Per i getti e le armature ci si è avvalsi di sette enormi gru a torre, scorrevoli su binario in modo da poter servire tutta l'area interessata dai getti.

Rimosso l'argine provvisorio, la navigazione lungo il Nilo è stata deviata dal lato destro del fiume a quello sinistro, attraverso la conca di navigazione; il lato destro è stato chiuso da uno sbarramento in roccia che ha costretto tutto il flusso dell'acqua a passare dagli sfioratori e quindi si è realizzata la diga di chiusura, in materiali granulari con protezioni in rockfill e diaframma di impermeabilizzazione.
Contemporaneamente ai lavori civili, il Gruppo elettromeccanico ha fornito e montato le parti idromeccaniche, le turbine, le attrezzature e impianti ausiliari, le parti elettriche.
Attualmente tutte le opere civili e elettromeccaniche sono terminate, l'impianto è funzionante e la centrale è collegata alla rete elettrica nazionale dalla fine del '93 .

CONSTRUCTION OF THE WORK



Panoramica dello sbarramento da monte

View of the barrage from upstream



Vista della conca di navigazione durante il funzionamento
View of the navigation lock during operation



Cartello indicatore del progetto all'entrata del cantiere
Project sign at the site entrance

The works started on April 1, 1989, when the order to proceed was given. The residential camps for Employer's and Engineer's personnel, and the one for the foreign staff were built, as well as the workshops, warehouses, offices and plants necessary for the construction.

At the same time, a cofferdam was realized to separate the left zone of the Nile in which the concrete works were located: navigation lock, powerhouse, spillway.

A geologic campaign was performed in order to control and define certain basic data found in the tender documents, and the final design was developed, the civil engineering portion of which was assigned to the Italian company ELC-Electroconsult of Milan.

The embankment was waterproofed by means of a diaphragm wall 40 meters deep, and the entire area it enclosed was dewatered and kept dry by a special pump network, while the excavations and concrete works were performed.

As the entire foundation of the works is on sand, diaphragm walls up to 40 meters deep were constructed to prevent the passage of water. Both the diaphragm wall under the dam and that one in the temporary cofferdam were constructed by a group of specialized subcontractors, leadered by RODIO of Casalmaiocco (Milan).

All the concrete works, about 300,000 cu m, were constructed within 20 months, with production peaks of 25,000 cu m a month.

For concrete pouring, moving the forms and reinforcement steel placing, seven enormous tower cranes, sliding on rails were used so that they were able to serve the entire area involved in the works.

When the temporary cofferdam was removed, the navigation along the Nile was diverted from the right side of the river to the left, through the navigation lock; the right side was closed by a rock barrier which forced the entire flow of water to pass through the spillway, and then the closure dam was constructed in granular materials with protections in rockfill and a waterproofing diaphragm wall.

At the same time as the civil works, the electromechanical group supplied and erected the hydromechanical parts, the turbines, the auxiliary equipment and plants and the electrical parts.

At present all the electromechanical and civil works have been completed; the facility is in operation, and the Powerhouse has been connected to the national electrical grid since late 1993.

